

Міністерство освіти і науки України
Рівненський державний гуманітарний університет

РЕГІОНАЛЬНІ ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Збірник наукових праць
Четверта міжнародна науково-практична конференція
(Рівне, 22–24 вересня 2020 р.)

Рівне – 2020

Друкується за ухвалою Вченої Ради Рівненського державного гуманітарного університету (протокол № 8 від 24 вересня 2020 р.)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Голова редколегії:

Лико Д.В., д.с.-г. наук, професор (Україна)

Секретар редколегії:

Мартинюк В.О., канд. геогр. наук, професор (Україна)

Члени міжнародної наукової редколегії:

Абрамова І.В., канд. біолог. наук, доцент (Білорусь);
Богдасаров М.А., д-р г.-м. н., член.-кор. НАН Республіки Білорусь (Білорусь);
Войтович О.П., д-р пед. наук, професор (Україна);
Волчек О.О. д-р геогр. наук, професор, (Білорусь);
Грядунова О.І., канд. геогр. наук, доцент (Білорусь);
Ільїн Л.В., д-р геогр. наук, професор (Україна);
Кірвель І.Й., д-р геогр. наук, професор (Польща);
Клименко М.О., д-р с.-г. наук, професор (Україна);
Ковальчук І.П., д-р геогр. наук, професор (Україна);
Коротун С.І., канд. геогр. наук, доцент (Україна);
Лико С.М., к. с.-г. н., професор (Україна);
Лисиця А.В., д-р біолог. наук, професор (Україна);
Міронова Н.Г., д-р с.-г. наук, професор (Україна);
Мудрак О.В., д-р с.-г. наук, професор (Україна);
Портухай О.І., к. с.-г. н., професор (Україна);
Прищепя А.М., канд. с.-г. наук, професор (Україна);
Счастлива І.Й., канд. геогр. наук, доцент (Білорусь);
Фесюк В.О., д-р геогр. наук, професор (Україна);
Шейрене В., д-р природничих наук, ст. наук. співробітник (Литва);
Яжєвич І., д-р геогр. наук, професор (Польща)

Рецензенти:

Ф.В. Зузук, докт. геолог. наук, професор;

О.М. Клименко, докт. с.-г. наук, професор;

К.К. Красовський, докт. геогр. наук, професор

Р32 Регіональні геоecологічні проблеми в умовах сталого розвитку. Збірник наукових праць IV Міжнар. наук.-практ. конференції (Рівне, 22-24 вересня 2020 р.) / Голова редкол. проф. Д.В. Лико [та ін.]. – Рівне: видавець О. Зень, 2020. – 180 с.

ISBN 978-617-601-333-4

У збірнику висвітлені результати геоecологічних досліджень регіонів України та суміжних країн в умовах сталого розвитку. Обґрунтовуються актуальні проблеми біологічних, географічних, сільськогосподарських, технічних наук у сфері збалансованого природокористування, а також питання екологічної та природничої освіти. Для екологів, біологів, географів, працівників аграрного сектора, заповідної справи та природоохоронних установ.

За зміст публікацій, достовірність викладених наукових фактів відповідальність несуть автори.

ISBN 978-617-601-333-4

©Колектив авторів
©Рівненський державний гуманітарний університет

Д. В. Лико, д-р с.-г. наук, проф.,
зав. кафедри екології, географії та
туризму Рівненського державного
гуманітарного університету

ДВАДЦЯТЬ РОКІВ КАФЕДРИ ЕКОЛОГІЇ, ГЕОГРАФІЇ ТА ТУРИЗМУ РІВНЕНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ГУМАНІТАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ: НАУКОВІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ, ЗДОБУТКИ, ПЕРСПЕКТИВИ

20 років – це мало чи багато?

Усі секрети плідної, багатогранної праці знає колектив кафедри *екології, географії та туризму* – однієї з провідних випускових кафедр Рівненського державного гуманітарного університету на психолого-природничому факультеті.

Двадцять років тому за наказом ректора РДГУ проф. Постоловського Р.М. № 194 від 07 вересня 2000 року започатковано кафедру біології та прикладної екології, котру через десять років розділено на дві кафедри: біології; екології та збалансованого природокористування.

Відкривши нові напрями підготовки 6.040104 «Середня освіта. (Географія)» та 6.010104 «Професійна освіта. (Туристичне обслуговування)» й на підставі рішення Вченої ради РДГУ (протокол №12 від 31.08. 2015 року) змінили і назву кафедру. Зараз це кафедра екології, географії та туризму (Наказ РДГУ №136 осн/д від 01 жовтня 2015 року), котру очолює *Лико Дарія Василівна* – доктор сільськогосподарських наук, професор, академік Української екологічної академії наук і Міжнародної академії наук екології та безпеки життєдіяльності, Заслужений працівник народної освіти України, експерт ДАК України, член навчально-методичної ради МОН України з екології.

Ми здійснюємо підготовку здобувачів вищої освіти за такими спеціальностями:

101 «Екологія»

Освітньо-професійні програми першого та другого рівнів вищої освіти.

Бакалаврський рівень:

Освітньо-професійна програма «Прикордонний екологічний контроль»: кваліфікація – *бакалавр з екології, інспектор прикордонного екологічного контролю;*

Освітньо-професійна програма «Екологія садово-паркового господарства та ландшафтна архітектура»: кваліфікація – *бакалавр з екології, організатор садово-паркового господарства та ландшафтної архітектури.*

Магістерський рівень:

Освітньо-професійна програма «Радіоекологія»: Кваліфікація – *магістр з екології, викладач, радіолог.*

Освітньо-професійна програма «Екологія»: Кваліфікація – *магістр з екології, викладач екології.*

Освітньо-професійна програма «Екологія інформаційного простору»: Кваліфікація – *магістр з екології, викладач екології, аналітик консолідованої інформації.*

Професія еколога – для активних та ініціативних молодих людей, які цікавляться вирощуванням декоративних рослин, проектуванням квітників, озелененням та утриманням територій садів і парків (спеціалізація: *садово-паркове господарство та ландшафтна архітектура*), бажають здійснювати екологічний контроль у пунктах пропуску через державний митний кордон та в зоні діяльності регіональних митниць, проводити радіологічний, хіміко-аналітичний та документальний види контролю транспортних засобів та вантажів, об'єктів тваринного та рослинного світу (спеціалізація: *інспектор прикордонного екологічного контролю*), мріють працювати викладачем екології у закладах вищої освіти або обіймати посади еколога, інженера-радіолога (*освітні програми магістерського рівня*) або мають нереалізовані наукові ідеї у галузі природничих наук (*освітні програми рівня доктора філософії*).



Ми на практиці в Долині нарцисів (Закарпаття)

014 «Середня освіта (Географія)»

Освітньо-професійні програми «Середня освіта (Географія)» першого та другого рівнів вищої освіти.

Бакалаврський рівень: кваліфікація – *бакалавр середньої освіти, вчитель географії.*

Магістерський рівень: кваліфікація – *магістр середньої освіти, вчитель географії.*

Професія вчителя географії – для активних та ініціативних молодих людей, які бажають взяти участь у реформуванні середньої освіти та розвитку нової української школи, яка дозволяє вчителям-географам використовувати інноваційні підходи у викладанні природничих предметів та розширювати кругозір учнів з географічних наук або працювати викладачем у закладі вищої освіти.

015 «Професійна освіта (Туристичне обслуговування)»

Освітньо-професійна програма «Професійна освіта (Туристичне обслуговування)».

Бакалаврський рівень:

кваліфікація – *бакалавр професійної освіти, педагог професійного навчання, фахівець з туристичного обслуговування.*

Професія педагога професійної освіти – для тих, хто люблять подорожувати, мріє самостійно розробляти внутрішні та міжнародні туристичні маршрути, планує створити власний туристичний бізнес та бути педагогами з туристичного обслуговування.

Наукова діяльність

Кафедрою у межах робочого часу викладачів виконуються наступні науково-дослідні роботи (комплексні наукові теми):

1. Згідно Наказу РДГУ №57-01-01 від 21 березня 2016 року «Про підготовку плану науково-дослідних робіт, що будуть виконуватись кафедрами РДГУ в 2016-2020 рр.» кафедрою зареєстровано в УкрІНТЕІ та виконується наукова тема *"Проблеми збереження біорізноманіття в умовах антропогенного впливу Західного Полісся України"*. (Керівник роботи – Лико Дарія Василівна, Державний реєстраційний номер 0116U006016), термін виконання 01.01. 2016-12.2020 р.)

2. *«Відтворення родючості ґрунтів та збалансоване природокористування».*

3. *«Еколого-географічний моніторинг геосистем Українського Полісся в умовах природно-антропогенних трансформацій»* (Керівник: Лико Дарія Василівна, Державний реєстраційний номер 0119U000510, термін виконання: 01.02. 2019 - 02.2023 р.)

4. *«Проведення робіт з паспортизації р. Уж з метою розроблення заходів щодо відновлення сприятливого гідрологічного режиму»*

(Державний реєстраційний номер 0117U006216, **госпдоговірна тема: № 457, виконавець: Лико Сергій Михайлович.**)

Д.б.н., проф. Лисиця А.В. згідно договору про співпрацю між кафедрою екології, географії та туризму РДГУ та ДС епізоотології ІВМ НААН продовжує виконувати наукову роботу за фундаментальною тематикою 39.00.03.01Ф. **«Вивчити біофізичні та біохімічні механізми взаємодії біоцидів з компонентами цитоплазматичних мембран»** (Програма 39 «Застосування сучасних біотехнологій у ветеринарній медицині для розробки засобів захисту тварин» («Біотехнологія у ветеринарній медицині», Державний реєстраційний номер 0116U000734).

Кафедрою розроблено та подано на конкурс МОН України **проект фундаментальних наукових досліджень «Вплив на живі організми та екосистеми токсикантів групи полімерних похідних гуанідину»**, секція: «Охорона навколишнього середовища» (проф. Лисиця А.В.).

Проф.: Лико Д.В., Мартинюк В.О., Портухай О.І.; викл. Якута О.О. беруть участь у розробці стратегії та плану соціально-економічного розвитку Козинської об'єднаної територіальної громади на 2017-2022 роки.

Організацію освітнього процесу та наукову діяльність на кафедрі забезпечують: 3 доктори наук, 6 професорів, 5 доцентів, кандидатів наук та 1 старший викладач. Якісний показник складає 92 %.

Завершують підготовку дисертаційних досліджень на здобуття вченого ступеня доктора наук – Мартинюк Г.В., Портухай О.І., Мартинюк В.О. та Сачук Р.М.

Долучаємо також до освітньої діяльності кафедри фахівців з практичної підготовки, відомих науковців, зокрема Мельника В.І., Ковальчука І.П., Клименка М.О., Мельничука В.Г., Долженчука В.І., Польового В.М., Лажніка В.Й., Лиса Ю.В. та ін.

Наукові здобутки професорсько-викладацького складу кафедри полягають у:

- встановленні причини зміни біорізноманіття під впливом антропогенних чинників;
- вивченні особливостей розвитку екологічної культури і свідомості особистості в умовах реформування системи освіти та переходу суспільства на сталий розвиток.
- дослідженні проблеми активізації творчого потенціалу підлітків у процесі здійснення красєзнавчої роботи;
- паспортизації річки Уж та розробці заходів сприятливого гідрологічного режиму;
- дослідженні особливостей міграції в біогеоценозах і впливу на фітоценози такого ксенобіотика, як полігексаметилenguанідину гідрохлорид (ПГМГ);
- створенні бази даних щодо хорології рідкісних та зникаючих видів рослин волинської височини та закартографовано всі відомі локалітети видів.

спільно з доктором біологічних наук, професором Мельником В.І. створено ботанічний заказник місцевого значення "Колобанки", площею 50 га, який розташований у південних околицях с. копитків здолбунівського району рівненської області (Рішення рівненської обласної ради № 787, від 16 листопада 2012 року);

- сформованості наукового напрямку з географічного кадастру озер, ландшафтної лімнології озерних геосистем, регіональної геоecологічної діагностики озерно-басейнових систем (ОБС), збалансованого природокористування ОБС Поліського регіону;

- розробці нових методів виготовлення гнучких плівкових нанокомпозитних гібридних матеріалів для виробництва термореактивних композитів подвійного призначення, індикаторів свіжості харчових продуктів та об'єктів довкілля;

- проведенні оцінки агрофізичного стану ґрунтів під пасовищами на території Рокитнівського району. Розробці науково-методичних основ збалансованого розвитку сільських об'єднаних територіальних громад Західно-Поліського регіону;

- дослідженні закономірностей формування вмісту неорганічних сполук нітрогену та вплив біотичних і абіотичних чинників на складові їхнього балансу в річкових екосистемах Рівненської області за різного характеру антропогенного навантаження;

- дослідженні туристично-рекреаційних ресурсів, та їх використання на природно-заповідних територіях та об'єктах.

Третій освітньо-науковий рівень

Освітньо-наукова програма за спеціальністю 101 «Екологія»:

Кваліфікація – *доктор філософії* (PhD).

Для забезпечення якісної підготовки фахівців за різними освітніми програмами (бакалавр, магістр, доктор філософії) професорсько-викладацьким складом кафедри підготовлено та видано: більше 20 монографій, 7 підручників, 25 навчальних посібників з грифом МОН України, 254 навчально-методичних розробки, 404 наукових статті (*Scopus* - 11, *Web of Science* – 16, фахових наукометричних баз даних – 85).

За двадцятирічний період роботи кафедри підготовлено і захищено 13 кандидатських та 2 докторських дисертації, отримано 41 патент на винаходи.

Одночасно проводиться активна робота здобувачів вищої освіти та їхніх керівників, що засвідчується спільними науковими публікаціями статей та тез доповідей, Дипломами переможців Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт та студентських олімпіад (7 - Дипломів МОН України I ступеня, 8 - II ступеня, 13 - III ступеня та 32 Грамотами МОН України).

За відносно короткий період кафедра, як навчальний і науковий підрозділ університету, набула всеукраїнського авторитету в освітніх колах.

Прийняття та зміна Закону України «Про вищу освіту», реформування освітньої галузі, розробка нових навчальних планів, з одного боку та

наявність невирішених Світових екологічних проблем, з іншого боку, зумовлює необхідність прийняття програми розвитку кафедри, реалізація якої дозволить забезпечити підготовку висококваліфікованих фахівців в сучасних умовах.

Стратегічна мета розвитку кафедри – підвищення якості підготовки фахівців до рівня, що забезпечить їм можливість зайняти достойне місце в соціумі та успішно працювати за фахом у розбудові суспільства, яке базується на глобальності та якості знань.

Цілі перспективного розвитку кафедри:

Перша – формування інтелектуальної еліти суспільства в екологічній, географічній та туристичних сферах. Вона може бути реалізована лише із залученням найбільш здібних і креативних здобувачів вищої освіти;

Друга – формування та утримання конкурентного статусу кафедри в підготовці компетентних і конкурентоспроможних фахівців.

Таким чином, в узагальненому вигляді, головним завданням управління кафедрою екології, географії та туризму є гармонізація на різних інтервалах часу впливу зовнішніх процесів з ефективним використанням власних ресурсів для виконання своєї місії та досягнення поставленої мети.

Завдання інноваційного розвитку кафедри екології, географії та туризму Рівненського державного гуманітарного університету:

1) Забезпечення позиціонування кафедри у світовому освітньому просторі на основі формування достойного іміджу Університету (бренда), міжнародної репутації, реалізації конкурентних переваг у науковій сфері, висвітлення результатів наукової та науково-дослідної діяльності у світовому просторі.

2) Управління якістю освіти на інноваційній основі шляхом створення сучасних умов, що забезпечать модернізацію освітнього процесу та досягнення позитивної динаміки результатів освіти.

3) Створення освітньо-інноваційного та інформаційно-навчального середовища шляхом упровадження сучасних досягнень науки, техніки, технологій, реалізації компетентнісного підходу, застосування інформаційно-комунікаційних технологій, електронних засобів навчання та управління, розробки і впровадження педагогічних інновацій.

4) Розвиток ресурсного потенціалу: наукового, кадрового, організаційного та матеріально-технічного.

5) Формування інноваційної корпоративної культури кафедри, основними рисами якої є партнерська взаємодія керівників, викладачів, здобувачів вищої освіти і їхніх батьків, спрямованість на інноваційну діяльність та режим саморозвитку, соціальна підтримка і захист суб'єктів освітнього процесу.

Перспективи розвитку кафедри

На період 2019–2025 рр. планується суттєве розширення і поглиблення діяльності кафедри. Передбачається, що у подальшому кафедра вибудовуватиме стратегію своєї роботи спираючись як на вітчизняну класичну, так і світову новітню методології викладання у вищій школі.

Викладацький склад кафедри зорієнтований на організацію і проведення роботи, що базується на засадах:

1) поглиблення знань та компетенції майбутніх фахівців через високий особистісно-професійний потенціал викладачів кафедри;

2) постійний творчий пошук шляхів вдосконалення професійної та морально-етичної підготовки фахівців;

3) взаємодія і співробітництво, що реалізується на рівні кафедри між викладачами і студентами; між кафедрою та іншими підрозділами університету; на Всеукраїнському рівні: розвиток партнерського співробітництва з відповідними кафедрами інших ЗВО, науково-дослідними установами та організаціями, органами державної влади та місцевого самоврядування.

Кафедрою екології, географії та туризму підтримується розширення міжнародних зв'язків, укладання договорів про співпрацю з іноземними закладами вищої освіти, наявний потенціал щодо публікування викладачів у виданнях, що індексуються у науково-метричних базах Scopus та Web of Science. Започатковано Громадську організацію «Центр екологічної освіти та інформації».

АКТУАЛЬНІ РЕГІОНАЛЬНІ ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ

УДК 911:2:556.55(477.82)

Л. В. Ільїн, д-р геогр. наук, проф.,
завідувач кафедри туризму та
готельного господарства
Східноєвропейського національного
університету імені Лесі Українки

О. В. Ільїна, канд. геогр. наук,
доцент, доцент кафедри туризму та
готельного господарства
Східноєвропейського національного
університету імені Лесі Українки

В. О. Фесюк, д-р геогр. наук, проф.,
завідувач кафедри фізичної географії
Східноєвропейського національного
університету імені Лесі Українки

І. А. Мороз, канд. хім. наук, доцент,
доцент кафедри матеріалознавства
Луцького національного технічного
університету

ГЕОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН Й АНТРОПОГЕННІ ЗМІНИ ОЗЕР ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Озера Волинської області мають важливе природне і господарське значення. У роботі з'ясовано геоекологічний стан водойм, які найбільш інтенсивно використовуються в господарській діяльності. Геоекологічна оцінка стану, змін і прогнозу озер регіону необхідна для визначення головних напрямів водоохоронної діяльності, поліпшення екологічного стану озер та їхніх водозборів.

Ключові слова: озеро, водойма, господарська діяльність, водозбір, токсичні речовини

Постановка проблеми. Активне залучення водойм у господарювання обов'язково призводить до змін їх кількісного і якісного стану. Водойми найбільш використовують у сільськогосподарському виробництві, водопостачанні для господарсько-побутових потреб, рекреації. Особливою сферою господарювання на озерах є добування корисних копалин (сапропелів) – цінної сировини для сільського господарства, лікувальних цілей тощо. Головні чинники, які впливають на геоекологічний стан озер, є дзеркальним відображенням сфер їх використання. Для тих чи інших видів водойм ці чинники виявляють себе по-різному залежно від масштабу залучення водного об'єкта до сфери господарського застосування.

Аналіз досліджень цієї проблеми. Теоретико-методологічні засади геоecологічних досліджень озер закладені в працях [1–2, 6, 9]. Регіональні геоecологічні узагальнення та дослідження озер регіону зустрічаємо у дослідженнях [3–5, 7–8] та ін. Проте важливі питання техногенної трансформації та антропогенної евтрофікації природних водойм є надзвичайно актуальним завданням для Українського Полісся та потребують подальших досліджень.

Виклад основного матеріалу дослідження. Господарське використання озер диференційоване й залежить від кількох визначальних чинників: їх розміщення й доступності, наявності необхідних запасів і якості прибережних ресурсів водойм й узбережжя (водних, рибних, мінеральних, рекреаційних), освоєності узбереж і водозборів (наявності поблизу населених пунктів).

Інтенсивне використання водойм у господарстві призводить до помітних, іноді – незворотних змін озерних систем. Найголовніші причини антропогенних змін водойм на сучасному етапі – це вплив гідротехнічного будівництва, осушувальної меліорації, об'єктів промислового й сільськогосподарського виробництва, заселених територій і рекреаційного використання, вилучення ресурсів. У сучасних умовах простежено стійку тенденцію до зростання негативного антропогенного впливу на озера й розширення переліку інгредієнтів забруднення.

Основними шляхами надходження забруднюючих речовин у водойми є локальні скиди, поверхневий стік, схиловий стік, атмосферні опади. Джерела їх надходження локальні та розсіяні скиди промислових підприємств, сільськогосподарських об'єктів й угідь, територій населених пунктів, об'єктів рекреації.

Найпоширенішими джерелами, які негативно впливають на якість води, є стоки тваринницьких ферм, сільськогосподарських угідь, меліоративних систем, промислових підприємств і підприємств із переробки сільськогосподарської сировини, побутові та комунальні стоки населених пунктів, об'єктів рекреації. Великі зміни в станах водойм спричиняє добування природних ресурсів (в екологічно не обґрунтованих обсягах).

Забруднювачі речовини можуть надходити в розчиненій формі й у вигляді звислих частинок. Кількість надходження сполук залежить від множини чинників і, передусім, наявності на водозборі локальних джерел забруднення (промислових та сільськогосподарських об'єктів, підприємств, поселень), ступеня сільськогосподарського освоєння території, яка значно змінювалась і за історичний час, і тепер.

Дані хімічного складу вод дають можливість виділити групу пріоритетних показників, кількісний уміст яких у воді й донних відкладах може засвідчувати забруднення екосистем озер. Передусім, до них належать підвищений уміст біогенних речовин у воді (сполук азоту й фосфору), що зумовлюють евтрофікацію та погіршення якості води, концентрація

легкоокислюваної речовини у воді (показник БСК₅), нафтопродуктів, уміст у воді й донних відкладах важких металів [4].

Вплив структури угідь водозборів на стани водойм. Показником порушення приозерних ландшафтів і підвищеного антропогенного впливу на водойму може слугувати ступінь освоєності водозборів та їхнє використання. Із цією метою ми визначили структуру угідь озерних водозборів. Отримані результати засвідчують наявність водойм із різним ступенем освоєності приозерних ділянок.

Як свідчать результати досліджень, найбільші площі водозборів мають озера Ягодинське (Любомльського району) – 180 км², Оріховець (Ратнівського району) – 116,8 км², Сірче (Камінь-Каширський район) – 105,2 км², Мошне (Шацький район) – 101,9 км², Наболоцьке (Камінь-Каширський район) – 87,0 км², Любань (Ратнівський район) – 85,5 км², Ольбля (Камінь-Каширський район), Волянське (Ратнівський район) – 79,6 км², Любовець (Ратнівський район) – 75,67 км², Біле (Старовиживський район) – 74,6 км², Скоринь (Любешівський район) – 66,0 км².

Найменші водозбори мають озера Луко (Ратнівський район) – 7,2 км², Окунин (Турійський район) – 5,5 км², Сомин (Ковельський район) – 3,97 км², Засвятце (Ратнівський район) – 3,81 км², Згоранське Мале (Любомльський район) – 3,06 км², Тросне (Маневицький район) – 2,92 км², озеро Туричанське (Турійський район) – 1,10 км².

Під час дослідження водозборів озер виявлено озера, у яких 100 % угідь водозбору займають природні ландшафти (практично незаймані або малозаймані водозбори, наприклад оз. Наболоцьке Камінь-Каширського району, Мала Близна – Ратнівського). До малоосвоєних водозборів належать водозбори озер Гривенське (Маневицький район), Велика Близна (Ратнівський), Мошне (Шацький), Волянське (Ратнівський район) й ін.

Для значної кількості водойм характерна висока освоєність (перетвореність) водозборів озер. Винятково антропогенізовані ландшафти властиві для водозборів оз. Глухівське (Старовиживського району) та Кисобул (Ратнівського). Найосвоєніші водозбори озер Неретва (Турійський район), Чорне (Шацький район), Велике Піщанське (Шацький район), Ягодинське (Любомльський район), Брно (Ратнівський район). Щодо водозбору озер Охотин (Ковельського району) й Річицьке (Ратнівського району) простежено співвідношення антропогенізованих і природних ландшафтів 50 до 50 %. Для решти озерних водозборів властиві різноманітні співвідношення природних (лісові насадження, болота й ін.) та антропогенізованих (рілля, населені пункти тощо) ландшафтів.

Отже, водойми різняться за напрямом і змістом використання водозборів. Безсумнівно, одним із найважливіших чинників, який визначає сучасні стани озер, є освоєність водозборів унаслідок господарської діяльності.

Загальна оцінка техногенних трансформацій озер. Висока заозереність території, урбанізація, концентрація промисловості, інтенсифікація сільського господарства відчутно змінили природну еволюцію аквальних

систем і призвели до зміни морфометричних показників водойм. Це потребує інтегративного оцінювання техногенної трансформованості лімносистем.

Необхідними вихідними позиціями при оцінюванні забрудненості озерних систем можна вважати такі показники, як прозорість води, колірність, уміст завислих речовин і розчиненого кисню в поверхневих і придонних шарах, значення загальної мінералізації, уміст хлор-іонів, сульфат-іонів, біогенних елементів, органічної речовини (БСК₅, перманганатна й біхроматна окислюваність), уміст нафтопродуктів, пестицидів, важких металів у воді та донних відкладах. Надходження цих речовин стимулює внутрішні джерела самозабруднення водойм. Необхідна також розробка узагальнюючих показників, які враховують функціональне використання природних ресурсів водойм (заповідні території, зони відпочинку, промислове й любительське рибальство, джерела водопостачання, водоприймачі, місця добування донних відкладів – сапропелів, мисливські угіддя). У результаті таких комплексних досліджень оцінюється ступінь трансформації лімнічного комплексу.

Озера регіону розміщені в межах поселень з інтенсивним сільськогосподарським виробництвом, розвиненою промисловістю й рекреацією, у зв'язку з цим вони перебувають під складним впливом антропогенного чинника. Вони акумулюють не лише запаси води, а й усі забруднюючі речовини, які надходять із водозборів. Усе це визначає потребу всестороннього вивчення водойм, з'ясування головних причин зміни якості ресурсів у процесі їх експлуатації, розробки науково обґрунтованих рекомендацій щодо зниження темпів евтрофікації та погіршення стану водойм.

Складність аналізу лімнічних показників залежить не лише від походження, багатогранного характеру використання й різноманітності господарського призначення, а й від їх взаємозв'язків у лімносистемах.

Зміни режиму водообміну більшості водойм регіону пов'язані з явищем антропогенної евтрофікації. Вона зумовлена надходженням біогенних речовин і веде до стрибкоподібного збільшення первинної продукції, зниження самоочищення й екологічної стійкості, інакше кажучи – до швидкого старіння лімносистеми. Антропогенна евтрофікація виражається в різкому погіршенні якості води, появі дефіциту кисню, зростанні загальної мінералізації за рахунок хлоридів і сульфатів, зміні активної реакції в бік лужної та ін. При надходженні біогенних елементів, переважно з локальних джерел, озера переходять у стадії гіперевтрофних з ознаками біогенного забруднення (оз. Нечимне). Біомаса фітопланктону в гіперевтрофних озерах сягає 40 г/м³, рН – 9, БСК₅ – понад 5. Зауважимо, що найменш стійкими до евтрофікації є найбільш чисті, глибокі мезотрофні з ознаками оліготрофії, а також мілководні водойми. Використання водойм у господарстві призводить до помітних, інколи незворотних змін. На сучасному етапі антропогенний чинник впливу на водойми проявляється в зміні водного режиму, морфометричних параметрів і морфології улоговин, забрудненні вод, зміні видового складу та структури біотичних угруповань.

Одночасно з охоронними заходами триває інтенсивне використання водойм. Найважливішими напрямками використання водойм є забір води для побутових потреб невеликих населених пунктів, зрошення сільськогосподарських земель, рибальство. Для цього використовують майже всі водойми.

Висновки. Найпоширенішим видом господарського використання озер регіону є рибне господарство (рибальство й рибицтво) – 84 % від загальної кількості водойм. Для водопостачання використовують близько 46 % водойм. Головний вид – господарсько-побутове (58 %) і сільськогосподарське (23 %) водоспоживання. Із рекреаційною метою використовують до 47 % водойм, меліоративною (водоприймачі меліоративних систем) – 23 %. Незначну кількість водойм використовують для добування сапропелів (менше 0,4 %).

Найпоширеніші види антропогенного впливу на водойми – зміни стокових і морфометричних параметрів, хімічного складу води й донних відкладів, антропогенна евтрофікація та забруднення. Дослідження сучасних відкладів водойм засвідчують, що найбільшими забруднювачами водних об'єктів є важкі метали та біогенні елементи.

У природному стані у водоймах усі стокові, фізико-хімічні й біотичні процеси збалансовані. За антропогенного впливу відбувається зміна водного режиму, складу і якості водної маси, розвитку біоти, процесів седиментації. Зміст та ступінь антропогенних змін водойм залежить від виду господарської діяльності і її інтенсивності. При комплексному використанні водойм іноді важко визначити значення й роль кожного чинника, оскільки при сукупному впливі може виникати їх спільний або взаємовиключний вплив.

Природний фон озерних систем регіону змінюється в напрямі посилення трансформацій, які пов'язані зі зростанням рівня трофії та в кінцевому результаті – погіршення якості ресурсів. Посилення антропогенного впливу виражається в появі ознак гіпертрофікації й незворотного порушення природного стану водойм. Сучасний етап інтенсифікації використання озерних ресурсів призводить до екосередовищних змін.

Список джерел

1. Аброров В. Н. Зональные типы лимногенеза. Ленинград : Наука, 1982. 144 с.
2. Власов Б. П. Антропогенная трансформация озер Беларуси: геоэкологическое состояние, изменения и прогноз. Минск: БГУ, 2004. 207 с.
3. Ільїн Л. В. Лімнокмплєкси Українського Полісся : монографія : у 2-х т. Т. 1 : Природничо- географічні основи дослідження та регіональні закономірності. Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. 316 с.
4. Ільїн Л. В. Лімнокмплєкси Українського Полісся : монографія : у 2 т. Т. 2 : Регіональні особливості та оптимізація. Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. 400 с.

5. Ільїн Л. В., Мольчак Я. О. Озера Волині: лімнологічно-географічна характеристика. Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2000. 140 с.
6. Китаев С. П. Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон. Москва : Наука, 1984. 206 с.
7. Мартынюк В. А. Модель геоэкологического состояния озерно-бассейновой системы. *Вестник Брестского университета. Сер. 5. Химия. Биология. Науки о Земле.* 2018. № 2. С. 108–116.
8. Сучасний екологічний стан та перспективи екологічно безпечного стійкого розвитку Волинської області : колективна монографія; за ред. В.О. Фесюка. Київ : ТОВ „Підприємство „Ві Ен Ей”, 2016. 316 с.
9. Якушко О. Ф. География озер Белоруссии. Минск: Высшая школа, 1967. 214 с.

М.О. Клименко, д.с.-г.н., професор,
завідувач кафедру екології,
технології захисту навколишнього
середовища та лісового господарства,
А.М. Прищеп, к.с.-г.н., професор,
директор ННІ агроєкології та
землеустрою, Національний
університет водного господарства та
природокористування

СОЦІО-ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН АГРОСФЕРИ ЗОНИ ВПЛИВУ УРБОСИСТЕМИ

Стаття присвячена дослідженню соціо-економічного та екологічного стану агросфери зони впливу урбосистеми з використанням системи показників.

Ключові слова: агросфера, агросфера зони впливу урбосистеми, місто Рівне

Агросфера – це складна система, що постійно розвивається та трансформується під дією внутрішніх та зовнішніх чинників [1, 4, 6]. Для забезпечення її сталого розвитку та розробки стратегічних планів дії в першу чергу потрібно оцінити її соціо-економіко-екологічний стан. Особливої уваги заслуговує агросфера котра є прилеглою до урбосистеми.

Метою роботи є оцінювання соціо-еколого-економічного стану агросфери зони впливу урбосистеми.

Об'єктом дослідження є процеси, що протікають в соціальні, екологічні та економічні підсистемах агросфери.

Предметом дослідження є показники, що характеризують соціо-еколого-економічний стан.

Методи дослідження: теоретичні (ретроспективний аналіз особливостей розвитку природних систем, методи абстракції, аналогії, порівнянь, індуктивно-дедуктивні, теоретичного моделювання та ін.); експериментальні (польові, збір та аналіз статистичних даних, які характеризують стан природних систем); статистичні (описові і математичні, регресивний аналіз).

Для оцінювання агросфери використано дані статистичних звітів Рівненського управління статистики.

Дослідження проводили у прилеглій до м. Рівного агросфері, яка представлена сімома адміністративними районами. Під агросферою ЗВУ розуміємо складну систему, яка функціонує в межах території, що зазнає впливу урбосистеми і характеризується певним типом розвитку, ступенем використання природних ресурсів, типом ландшафтно-територіальних комплексів та функціональними взаємозв'язками [5].

Оцінювання соціо-економічного та екологічного стану проводили згідно методичних вказівок [2]. В основу аналітичного дослідження соціо-економічного функціонування СНП покладено систему показників (індикаторів) регіональної та місцевої статистичної звітності.

Оцінювання інтегрованого показника соціо-економічного (ІП СЕ) стану проводили за п'ятьма агрегованими показниками: захищеності життєвого рівня, демографічного, інфраструктурного, забезпечення людськими та інтелектуальними ресурсами, транспортного забезпечення, безробіття.

Встановлено, що за ІП СЕ стану СНП агросфери ЗВУ можна згрупувати на чотири групи: з сприятливим, з задовільним, з загрозливим та з критичним станом (рис.1). Середній ІП соціо-економічного стану СНП агросфери ЗВУ дорівнює 0,39, що відповідає загрозливому стану за верхню межу, та наближається до задовільного стану за нижню межу. Визначено, що СНП, що знаходяться у сприятливому стану розміщені у Рівненському районі, середнє значення для СНП цього району становить 0,6, що значно перевищує середнє значення для СНП агросфери ЗВУ. Середні інтегральні показники соціо-економічного стану СНП інших адміністративних районів є нижчими за середній ІП СЕС агросфери ЗВУ. Разом з тим у кожному районі є СНП інтегровані показники яких значно перевищують середні значення для агросфери ЗВУ. Такий стан обумовлений високими АП забезпеченням людськими та інтелектуальними ресурсами, транспортного забезпечення та безробіття. Ці показники знаходяться у сприятливому або еталонному стані.

Розподіл СНП агросфери ЗВУ за інтегрованим показником соціо-економічного розвитку

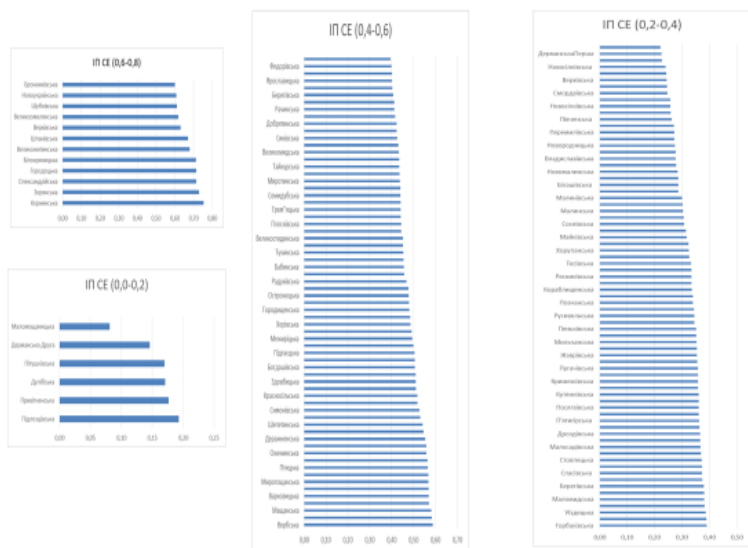


Рис.1. Розподіл СНП агросфери ЗВУ за інтегрованим показником соціо-економічного стану

До задовільного стану за ІП СЕ стану відносимо 65 СР агросфери ЗВУ (41,7%), такі СНП є в тій чи іншій кількості у кожному районі. До критичного стану відносимо 6 сільських рад Підлозцівську (0,19) Привітненську (0,18) Дулібську (0,17) Пітушківську (0,17), Дерманська Друга (0,15) Маломощаницька (0,008), вони розміщені на різних відстанях від урбосистеми відповідно 49, 57, 42, 100, 39,50 км. Такий стан обумовлений критичним та загрозливим станом АП демографічних, інфраструктурних, забезпечення людськими та інтелектуальними ресурсами та безробіття.

Встановлено, що СНП мають різний соціо-економічний розвиток. Урбосистема позитивно впливає на розвиток приміських СР, значне значення має наявність транспортних потоків.

Оцінювання екологічного стану агросфери ЗВУ проводили за інтегрованим показником екологічного стану, який розраховуємо як середнегеометричне добутку інтегрального показника якісного стану ґрунтового покриття, АП раціонального використання території та АП потенційного екологічного ризику для населення від забруднення атмосферного повітря.

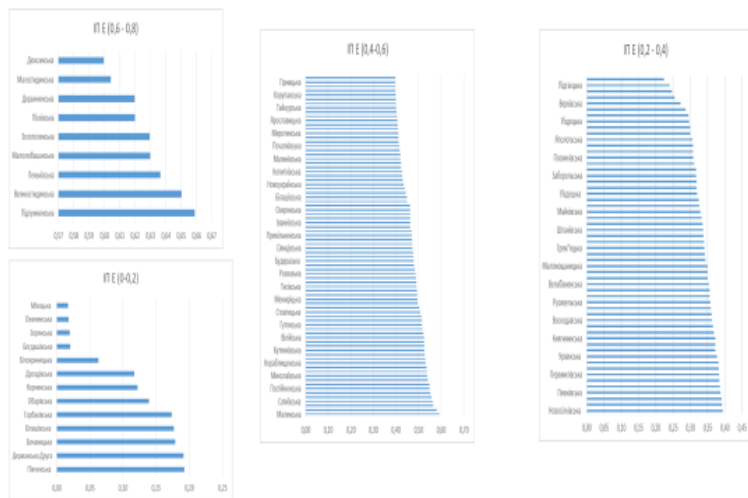
Визначено, що середній інтегрований показник екологічного стану агросфери ЗВУ становить 0,41, тобто стан є задовільний за нижньою межею. Близько 46% СНП досліджуваної території мають ІП екологічного стану вище середніх. Встановлено, що середні ІП екологічного стану для Рівненського, Гощанського, Здолбунівського, Млинівського районів значно є нижчими від середнього показника та відповідно дорівнюють 0,33; 0,36; 0,38 та 0,38 (якісно – це загрозливий стан). Середні показники ІП екологічного стану для СНП Дубенського, Костопільського та Острозького районів вищі середнього ІП екологічного стану АЗВУ та дорівнює відповідно 0,46, 0,56, 0,47, що відповідає задовільному стану.

За показником інтегрального екологічного стану всі СНП можна згрупувати у чотири групи: СНП з сприятливим екологічним станом (9 СНП), з задовільним станом (81 СНП), загрозливим екологічним станом (55 СНП), критичним станом (13 СНП) рис.2.

В основному СНП, які відносимо за критичного екологічного стану зосереджені у Рівненському, Здолбунівському та Гощанському районах. Відзначено, що ці СНП розміщені в 10-30 км зоні. Видно, що формування такого екологічного стану цих СНП сформоване комплексом АП показників, як знаходяться у критичному та загрозливому станах. Так, інтегральний показник екологічного стану ґрунту знаходиться у загрозливому стані, АП раціонального використання території у загрозливому стані, за винятком Зорянської, Бодашівської, Оженинської СР, для яких цей показник характеризує загрозливий стан.

Таким чином, оцінено екологічний стан СНП агросфери ЗВУ та визначено, що він обумовлений в основному показниками екологічної стійкості ґрунтового покриття та показником раціонального використання

Групування СНП агросфери зони впливу урбосистеми за інтегральний показником екологічного стану



Оцінювання соціо-економіко-екологічного стану проводили з використанням відповідного індексу. Індекс ССЕ стану СНП агросфери ЗВУ коливається від 0,65 (Деражненська СР) стан сприятливий до 0,05 (Мізоцька СР) – стан критичний (рис.3). Середній індекс ССЕ стану агросфери ЗВУ дорівнює 0,32, що відповідає загрозливому стану, такий стан зумовлений задовільним екологічним та загрозливим соціо-економічними станами. Середні І ССЕ стану агросфери Рівненського, Гощанського, Костопільського дорівнюють відповідно 0,37 0,43 та 0,42, що є вище середнього на 0,05, 0,11 та 0,10 та відповідає задовільному соціо-еколого-економічному стану. Для Гощанського та Костопільського районів інтегровані показники екологічного та соціо-екологічного стану знаходяться відповідно у задовільному та загрозливому станах, а для Рівненського навпаки екологічний стан-загрозливий, а соціо-економічний – задовільний. Всі інші райони за середніми І ССЕ стану відносимо до загрозливого стану. Так середній ІП ССЕ стану дорівнює 0,28 – стан загрозливий, при цьому ІП екологічного стану

дорівнює 0,46 (стан задовільний), а ІП СЕ становить 0,17 (стан критичний). Для Острозького та Млинівського районів складається аналогічна ситуація – екологічний стан задовільний, а соціо-економічний загрозливий. За індексом соціо-економіко-екологічного стану СНП згруповані на 3 групи з критичним, загрозливим та задовільним станом

Встановлено, що формування критичного стану СНП за І СЕЕ стану формується у різний спосіб: виділені СНП, для яких характерний критичний стан екологічний та соціо-економічний, відзначені СНП, для яких притаманні критичні значення ІП Е та задовільні та сприятливі показники ІП СЕ, та ті для яких характерними є критичні екологічні стани та загрозливий соціо-економічний стан.

Групування СНП агросфери ЗВУ за Індексом соціо-економіко-екологічного стану



Рис.3. Розподіл СНП агросфери ЗВУ за індексом соціо-економіко-екологічного стану

Таким чином, нами проведена якісна та кількісна оцінка соціо-еколого-економічного стану СНП агросфери ЗВУ за відповідним індексом, визначені основні чинники, які впливають та формування цього стану. Встановлено просторову нерівномірність формування СЕЕ стану СНП, яка зводиться до наступного: з віддаллю від урбосистеми інтегрований екологічний показник зростає, а соціо-економічний навпаки знижується, при цьому І СЕЕ стану СНП практично є незмінним.

Список джерел

1. Клименко М.О., Прищепа А.М. Взаємодія урбосистеми з агросферою *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал*. Вип. 86 – Херсон Грінь Д.С., 2013. – С.158-16
2. Методичні рекомендації з розрахунку індексу соціо-економіко-екологічного розвитку району / Упоряд.: А.М. Прищепа, Л.В. Клименко. – НУВГП; 2009. – 32с.
3. Павлов О. І. Сільські території України: історична трансформація парадигми управління: Монографія. — Одеса.: Астропринт, 2006;
4. Попова О. Агросфера: соціоекономічний зміст і засади сталого розвитку [Текст] / О.Попова // Економіка України. – 2012. – № 5. – С. 73—84
5. Прищепа А. М. Агросфера як об'єкт соціо-економіко-екологічного дослідження урбосистем *Збірник наукових праць "Вісник НУВГП"* випуск 4 (60) 2013 р. серія "Сільськогосподарські науки" ст.. 28- 35
6. Созінов О.О., Придатко В.І., Бурда Р.І., Тараріко О.Г., Кучер О.О. Про найважливіші показники та кількісно-якісні властивості мега-агроекосистеми (агросфери) України *Агробіорізноманіття України: теорія, методологія, індикатори, приклади*. Книга 2. Київ: ЗАТ "Нічлава". 2005. —С.17-29..

В. Г. Мельничук, докт. геол. наук,
професор, завідувач кафедри геології
та гідрології;

М. В. Криницька, канд. геол. наук,
доцент кафедри геології та гідрології;

Г. В. Мельничук, канд. геол. наук,
доцент кафедри геології та гідрології
Національний університет водного
господарства та
природокористування, м. Рівне

МЕТОДОЛОГІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ОЦІНКИ ТЕРИТОРІЙ НА ВИЯВЛЕННЯ ПОКЛАДІВ БУРШТИНУ: ГЕОЛОГО- ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ

Визначення перспектив виявлення родовищ бурштину на ранніх стадіях геологорозвідувальних робіт сприятиме розвитку його сировинної бази. В роботі представлено методологію прогнозування та оцінки бурштиноносних територій у процесі проведення геологознімальних та геологопрогнозних робіт. Аналіз та теоретичні узагальнення наявного геологічного матеріалу з урахуванням прогнозних факторів і пошукових ознак сприятимуть градуванню потенційно бурштиноносних територій за ступенем перспективності.

Ключові слова: бурштин, площі, перспективність, кількісна оцінка, ресурси.

Постановка проблеми та мета досліджень. Масове проведення та темпи незаконного видобутку бурштину обумовлені затяжними у часі геологорозвідувальними роботами з їх проміжними стадіями та популярністю сонячного каменю на світовому ринку. Геологічними організаціями у процесі геологознімальних та геологопрогнозних робіт на бурштин проводиться перспективна оцінка бурштиноносних територій. Перспективна переоцінка виявлених попередніми геологічними дослідженнями родовищ, проявів та площ бурштину має місце при проведенні регіональних досліджень масштабу 1:100 000-1:500 000 в складі прогнозно-мінерагенічних, тематичних та наукових досліджень. Вирішення таких задач потребують всебічного аналізу геологічних та географічних характеристик територій, визначених для проведення подальших стадій геологорозвідувальних робіт.

Виклад основного матеріалу. Перспективність кожної площі, яка виділена в процесі проведення регіональних досліджень, характеризується ймовірністю наявності родовищ бурштину, які у кількісному і якісному

відношеннях відповідають сучасним вимогам промисловості. Для визначення перспективності потенційно бурштиноносних площ використовуються уточнені регіональних прогностичні критерії та ознаки.

За ступенем перспективності виділяються високоперспективні, середньоперспективні, низькоперспективні та площі з неясними перспективами щодо виявлення родовищ бурштину.

Високоперспективні площі – потенційно бурштиноносні території, які характеризуються наявністю всіх прогностичних факторів та прямих пошукових ознак бурштиноносності і розташуванням в їх межах родовищ та проявів з оціненими перспективними ресурсами бурштину категорій P_1 та P_2 .

Середньоперспективні площі – визначаються наявністю всіх прогностичних факторів і пошукових ознак та недостатньо геологічно вивчених проявів, на яких можлива оцінка ресурсів категорії P_2 .

Низькоперспективні площі – перспективність обґрунтовується неповним комплексом прогностичних факторів та наявністю вторинних розсіпів бурштину чи одиничними знахідками бурштину, які виступають як прямі пошукові ознаки і вказують на можливість виявлення промислових розсіпів бурштину. В межах таких площ можлива оцінка прогностичних ресурсів категорії P_3 .

Площі з неясними перспективами – характеризуються відсутністю чітко окреслених геологічних границь поширення потенційно бурштиноносних відкладів та просторового розташування в них скупчень бурштину або неможливістю на даному етапі геологічного вивчення достовірно виділити літолого-фаціальну належність чи геолого-генетичний тип родовищ. В межах таких площ можливе лише визначення мінерагенічного потенціалу бурштину.

Для віднесення площ з виявленими проявами бурштину до групи перспективних необхідно отримати такі дані:

- обґрунтування перспектив виявлення можливих родовищ по сукупності всіх ознак і критеріїв;
- кількісну оцінку перспективних чи прогностичних ресурсів окремих проявів.

Пошукові роботи в складі геологопрогнозного картування (що значно пришвидшує кінцевий результат) дають перші уявлення про якість бурштину і масштабність бурштиноносних розсіпів. При перспективній оцінці прояву, виявленого в межах перспективної площі, характеризуються:

- належність до геолого-генетичного типу;
- особливості складу бурштиновміщуючих відкладів;
- приуроченість скупчень бурштину до літолого-фаціальних комплексів;
- потужність, склад, форма і розміри, умови залягання бурштиновміщуючих порід;
- закономірності просторового розташування скупчень бурштину.

При проведенні геологопрогнозного картування після отримання результатів скороченого мінералогічного аналізу проб, відібраних при

проходженні пошуково-картувальних свердловин, виділяються чи підтверджуються потенційно перспективні площі, а після проходки шурфів – ділянки з промисловими концентраціями бурштину (перспективні прояви), які визначаються по мінімально-оціночному вмісту. При цьому враховується глибина залягання і загальні гірничо-технічні умови.

Кількісна оцінка ресурсів бурштину в ході геологопрогнозного картування є важливим критерієм для визначення перспективності і доцільності подальшої постановки геологорозвідувальних робіт.

Ресурси бурштину – це обсяги бурштину на місці залягання, наближено оцінені на основі аналізу сприятливих геологічних передумов і позитивних результатів геологічних, геофізичних та інших досліджень як можливі для видобутку й переробки при сучасному техніко-економічному рівні розробки родовищ бурштину. За ступенем геологічного вивчення й достовірності ресурси бурштину поділяються на прогнозні та перспективні [1, розд.8.2]. До групи перспективних належать ресурси категорій P_1 та P_2 . До групи прогнозних належать ресурси категорії P_3 .

Прогнозні ресурси – це обсяги бурштину, які передбачаються завдяки врахуванню потенційної можливості формування родовищ бурштину певного геолого-промислового типу, що ґрунтується на позитивних непрямих ознаках, установлених у межах перспективних площ бурштиноносної зони або басейну, в межах яких родовища з розвіданими запасами ще не відкриті. Кількісна оцінка прогнозних ресурсів проводиться на основі припущених параметрів за аналогією з бурштиноносними зонами, на території яких є родовища з розвіданими запасами. Прогнозні ресурси бурштину є основою для обґрунтування регіональних, прогнозно-геологічних та спеціалізованих на бурштин пошукових робіт.

Прогнозні ресурси визначають лише потенційну можливість відкриття родовищ бурштину певного геолого-генетичного типу. В межах нових, невивчених ділянок чи бурштиноносних територій їх величину і якість оцінюють методом аналогії (питомої продуктивності) за сумою сприятливих прогнозних факторів і пошукових ознак. При цьому обов'язковим є встановлення (за допомогою вищезгаданих критеріїв) просторових меж прогнозованого родовища по латералі і на глибину.

В межах бурштиноносних зон вибір еталона-аналога базується на принципі ймовірної подібності і його використання витікає із припущення про схожість умов утворення родовищ бурштину.

У всіх випадках прогнозні ресурси оцінюються до тієї глибини, в межах якої на розвіданих родовищах-аналогах діють параметри кондицій для підрахунку запасів.

В результаті проведення пошукових робіт конкретизуються площі потенційних родовищ, які рекомендуються для проведення подальших геологорозвідувальних робіт, якщо ступінь їхнього геологічного вивчення забезпечує можливість встановлення:

- очікуваних розмірів продуктивного тіла;

- якісних характеристик бурштину;
- прогнозування економічно-вигідних вмістів;
- попередньої загальної оцінки гірничотехнічних умов видобутку бурштину.

Перспективні ресурси – це обсяги бурштину, кількісно оцінені за результатами геологічного, геофізичного, геохімічного та іншого вивчення розсипів або місць знахідок бурштину в межах бурштиноносних зон із відомими родовищами бурштину. Перспективні ресурси враховують можливість відкриття нових родовищ того самого геолого-промислового типу, існування яких обґрунтовується позитивною оцінкою відомих проявів бурштину та непрямих пошукових ознак бурштинового зруденіння.

Кількісна оцінка параметрів перспективних ресурсів визначається на основі:

- даних опробування виробок, природних відслонень або поодиноких свердловин і шурфів;
- площ розповсюдження потенційно перспективних порід того самого літолого-фаціального типу, що вміщують відомі родовища в межах бурштиноносної зони;
- параметрів родовищ, що розробляються або мають розвідані й затверджені запаси;
- інтерпретації геологічних, геофізичних, геохімічних та інших даних.

Перспективні ресурси є основою для геолого-економічної оцінки доцільності проведення спеціалізованих на бурштин пошуково-оцінювальних робіт.

На більш вивчених потенційно перспективних ділянках ресурси оцінюються за категорією P_2 .

Перспективні ресурси категорії P_2 відрізняються більш високою ймовірністю відкриття промислового родовища. За цією категорією кваліфікуються ресурси геолого-генетичних типів проявів бурштину в межах площ бурштиноносних зон та районів.

Для зони чи району слід проводити кількісну оцінку перспективних ресурсів бурштину категорії P_2 на всій території розвитку бурштиноносних відкладів. Кількісна оцінка ресурсів можливих родовищ, уявлення про форму, розміри розсипів бурштину і його якість базується на аналогії з відомими родовищами, що наявні на території зони або району. В межах прогнозного контуру хоча б в одній точці повинна бути заміряна потужність бурштиновміщуючих відкладів і визначений вміст бурштину. Визначені в такій точці параметри враховуються для прогнозу середніх параметрів (середній прогнозований вміст, глибина прогнозу, потужність розкритих порід).

Найбільш висока ймовірність відкриття промислових родовищ характерна для перспективних ресурсів категорії P_1 . В межах відомих родовищ до категорії P_1 відносять ресурси, якщо їх наявність доводиться за сумою загальногеологічних даних та підтверджуються поодинокими перетинами

геологорозвідувальних виробок. На нових об'єктах за категорією P_1 кваліфікують ресурси в межах тих прогностичних контурів, в яких хоча б по одній лінії отримано не менше як у трьох точках встановлені параметри бурштиноносного горизонту – потужність і середній вміст бурштину на цю потужність.

Форма, геологічна будова, розміри розсіпів, концентрація бурштину, його якісні характеристики, структурні та палеографічні ознаки можуть ґрунтуватися на даних поодиноких шурфів, канав, більш детально вивчених ділянок або родовищ, що розробляються на території даної бурштиноносної зони чи району.

Кількісна оцінка перспективних ресурсів методом прямого розрахунку вираховується за формулою:

$$P = (S \times m \times c \times k) - Q, \quad (1)$$

де S – площа оцінки ресурсів бурштину, m^2 . Для ресурсів бурштину категорії P_3 і в окремих випадках P_2 вираховується як площа розвитку відкладів літолого-фаціального складу, що вміщують відомі прояви та родовища бурштину. Для ресурсів категорії P_1 і в окремих випадках P_2 – це площа блоку, контур якого проводиться за результатами опробування поодиноких виробок з врахуванням даних вивчення відслонень різного походження; m – середня потужність бурштиновміщуючих відкладів, m ; c – середній вміст бурштину-сирцю у відкладах, $г/м^3$; k – коефіцієнт надійності оцінки ресурсів (при оцінці ресурсів категорії P_1 приймається в межах 0,75-0,50, ресурсів категорії P_2 – 0,25-0,50, ресурсів категорії P_3 – 0,10-0,25); Q – загальний обсяг видобутих, розвіданих і попередньо розвіданих запасів на території оцінки ресурсів.

Обсяг ресурсів бурштину вираховується в тонах і округлюється до першого знаку після коми. Вміст бурштину в породах вираховується в грамах на один кубічний метр і округлюється до першого знаку після коми.

Оцінка прогностичних і перспективних ресурсів проводиться відповідно до існуючих вимог, методичних рекомендацій і положень.

Висновки. Нестабільна економічна обстановка в Україні визначає пріоритетними прогнози з використанням малозатратних аналітичних та розрахункових робіт по переведенню первинного геологічного матеріалу в науково обґрунтовані прогнози. Визначення перспективності потенційно бурштиноносних площ на предмет виявлення родовищ бурштину базується на основі узагальнення та уточнення наявного фактичного матеріалу за результатами вже проведених геологічних робіт.

Список джерел

1. Інструкція із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ бурштину. – К : ДКЗ України.

Н. Г. Міронова¹, д-р с-г наук, доцент,
зав. кафедри екології та біологічної
освіти

О. О. Єфремова², канд. техн. наук,
доцент, доцент кафедри екології та
біологічної освіти

¹⁻²Хмельницький національний
університет

ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КУДРЯНСЬКОГО ЕКОКОРИДОРУ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ МІСТА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО

Наведена характеристика Кудрянського екокоридору екологічної мережі міста Хмельницького та річки Кудрянка у межах цього коридору. Визначені геоєкологічні особливості, що вплинули на формування рослинного покриву та тваринного світу коридору. Зазначені напрямки негативного впливу на біорізноманіття та шляхи їх подолання.

Ключові слова: екологічна мережа, Хмельницький, річковий екокоридор

Прийняття національної екологічної мережі створило умови для розробки регіональних екологічних мереж у межах адміністративних одиниць та локальних, яких на сьогодні обґрунтовано значно менше, що обумовлює актуальність таких наукових досліджень. Екологічна мережа міста Хмельницького розроблена з метою збереження ландшафтного та біотичного різноманіття на виконання Стратегії розвитку міста до 2025 року. Елементами екомережі є зелені насадження міста, території природно-заповідного фонду та водні об'єкти. Останні є важливими у забезпеченні міграції типових земноводних, плазунів, птахів та дрібних ссавців, збереження водної та прибережно-водної рослинності.

Метою роботи є визначення геоєкологічних особливостей Кудрянського екокоридору, що вплинули на формування біорізноманіття та визначають його особливості.

Кудрянський екокоридор, другий за площею (268,32 га) та довжиною (10,85 км) річковий екокоридор екологічної мережі міста, охоплює південну її частину і сполучає території, що розташовані вгору за течією р. Кудрянка з Південнобузьким екокоридором національного рівня. Включає заплаву річки Кудрянка, в т.ч. водоохоронну смугу та водні об'єкти, що споруджені на ній, а саме водосховище та два ставки.

Головним елементом екокоридору є річка Кудрянка, яка належить до басейну р. Південний Буг і є її правою притокою першого порядку, протікає виключно територією Хмельницької області. Довжина р. Кудрянка у межах коридору складає 10,85 км, що відповідає близько 50 % її загальної довжини, глибина річки тут сягає 0,3-0,8 м. Підстилаючою породою є алювій, представлений відкладами руслової фракції (піски) та заплавної (суглинки та

супіски), їх потужність складає 2-5,5 м. Частина заплави перекрита торфами. Живлення річки змішане – снігове, дощове та підземне. Середня багаторічна величина стоку річки становить 3-4 л/с·км². На річці Курдянка збудовано два Дубовські ставки (Дубово-1 та Дубово-2) і Ружичнянське водосховище руслового типу.

Наявність зарегульованих ділянок разом із проточною частиною річки створило передумови для формування різних біотопів на території Кудряньського екокоридору, що сприяло успішному розвитку різних екологічних груп водної рослинності з найбільшим біорізноманіттям порівняно з іншими річковими екокоридорами міста.

Сучасна рослинність Кудряньського екокоридору представляє собою парагенетичну систему фітоценозів, специфіка функціонування яких залежить від наростання градієнта вологості в екотопі від зонального значення до максимального показника безпосередньо у водному об'єкті. Другим вагомим фактором виступають трансформаційні процеси, що пов'язані з урбанізацією території та її використанням з господарською та рекреаційною метою.

Рослинність екокоридору представлена трьома типами – лісовою, лучною та водною. Найбільшою різноманітністю відрізняється водна рослинність, яка представлена асоціаціями справжньої водної та прибережно-водної рослинності. В умовах Кудряньського екокоридору різноманіття рослинності на водних ділянках також суттєво залежить від водного режиму та умов їх використання і тому має суттєві відмінності на річковій ділянці та на водосховищі і ставках.

На річковій ділянці деревна рослинність утворює вузьку щільну смугу по берегах водотоку. Серед порід дерев переважають верба біла (*Salix alba* L.) та вільха чорна (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth.). Остання представляє собою залишки корінних чорновільхових лісів, які частково збереглися у притерасних частинах річкової заплави. Течія річки не дозволяє розвинути вкоріненим водним рослинам. Вздовж берегів тут зростають повітряно-водні рослини, розвиток яких обмежений через затінення деревною рослинністю. Гелофітна рослинність представлена очеретянкою звичайною ([*Phalaroides arundinacea* \(L.\) Rauschert.](#)) та осокою гострою (*Carex acuta* L.). До кінця липня водна поверхня майже на 80 % вкривається міководоростями. Такий ранній початок «цвітіння» водотоку свідчить про значне біологічне забруднення річки, що підтверджується значним перевищенням норми показника БСКп води (у 2,6-3,0 рази) і безпосередньо пов'язане із впливом близько розташованої малоповерхової селітебної забудови.

Рослинність екокоридору в межах ставків та водосховища, в яких рух водних мас практично відсутній, характеризується багатим різноманіттям. Вздовж берегів поширена деревна рослинність, яка представлена посадками верб білої, повислої, а також ламкої та козячої. Біля ділянок рекреації спостерігаються поодинокі екземпляри декоративних звивистих форм верби, які насаджувались для створення привабливого вигляду берегу.

Лучна рослинність займає ділянки берегів, що облаштовані для любительського рибальства та відпочинку. В угрупованнях переважають бобові та злакові, на відкритих підходах до води розростається мітлиця повзуча (*Agrostis stolonifera* L.). Декоративності надають квітучі види незабудки болотної (*Myosotis palustris* L.), перстачу гусячі лапки (*Potentilla anserina* L.), останній на окремих ділянках утворює густі зарості. На деяких ділянках, що знаходяться поблизу доріг та житлової забудови, поширені адвентивні види – чорнощир нетреболистий (*Iva xanthiifolia* Nutt.), стенактис однорічний (*Stenactis annua* Nees), ехіноцистис шипуватий (*Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray), нетреба звичайна (*Xanthium strumarium* L.). Відмінності водної і прибережно-водної рослинності на різних водоймах та їх ділянках пов'язані з типом ґрунту ложа, що сформувалось при будівництві водних об'єктів – піщано-суглинистого, суглинків заторфованих, мулу.

Гелофітна рослинність на піщано-суглинистих ділянках формує самостійний пояс – це зарості очерету звичайного (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), яскравості якому надають угруповання зніту шорсткого (*Epilobium hirsutum* L.), плакуна верболистого (*Lythrum salicaria* L.), вербозілля звичайного (*Lysimachia vulgaris* L.). На мулових ділянках поширені угруповання рогузів широколистого (*Typha latifolia* L.) і у меншому ступені вузьколистого (*T. angustifolia* L.), а також лепешняку великого (*Glyceria maxima* (C.Hartm.) Holmb.) та очерету звичайного. Співдомінантом часто виступає плакун верболистий та зніт шорсткий.

Група формацій низькотравних гелофітів включає фітоценози омега водяного (*Oenanthe aquatica* (L.) Poir.), частухи подорожникової (*Alisma plantago-aquatica* L.), у складі яких присутні їжача голівка пряма (*Sparganium erectum* L.), півники болотні (*Iris pseudoacorus* L.), гірчак перцевий (*Persicaria hydropiper* (L.) Spach.), ситняг болотний (*Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Shult.), ситник членистий (*Juncus articulatus* L.), трапляються екземпляри вероніки джерельної (*Veronica anagallis-aquatica* L.) та стрілолисту стрілолистого (*Sagittaria sagittifolia* L.). Мальовничі угруповання утворює сусак зонтичний (*Butomus umbellatus* L.). На більш глибоких ділянках зростають рідкі куртини кути озерної (*Scirpeta lacustris* L.).

На муловій підложці поширені зарості лепешняку великого та осоки гострої, які мають багате гігрофільне різнотрав'я. Тут трапляються мікроасоціації ситнягу болотного, ситників розлогого (*J. effusus* L.), членистого, стиснутого (*J. compressus* Jacq.), шавелю побережного (*Rumex hydrolapathum* Huds.), осоки пухирчастої (*C. vesicaria* L.), зніту болотного (*Epilobium palustre* L.), сусаку зонтичного.

Плаваюча рослинність займає невеликі площі і представлена угрупованнями рдесників плаваючого (*Potamogeton natans* L.) та вузлуватого (*P. nodosus* Poir.), що локалізуються на відкритих мулистих ділянках між нішами низькотравних гелофітів та гідрофітів.

Занурена рослинність поширена по всій площі і представлена типовими для водойм Лісостепу угрупованнями куширу зануреного (*Ceratophyllum*

demersum L.) та водопериці колосистої (*Myriophyllum spicatum* L.), у яких трапляються валіснерія спіральна (*Vallisneria spiralis* L.), рдесники пронизанолистий (*P. perfoliatus* L.) та гребінчастий (*P. pectinatus* L.).

Водні фітоценози створюють умови в першу чергу для іхтіофауни, водоплавної орнітофауни, земноводних. Фауна риб Кудряньського екокоридору представлена видами з родини коропових, окуневих, в'юнових, колючкових, щукових, міногових. У ставках та на водосховищі поширені карась, короп, плотва, щука, краснопірка, білий амур, судак, яких виловлюють рибалки-любители; також у водних об'єктах екокоридору водяться чехоня, товстолобик, линь, окунь, в'юн, лящ.

Існування орнітофауни забезпечує численне розмаїття фітоценозів. На ставках у заростях розмножуються крижень, чирянка мала. Тут можна побачити чаплю сіру (*Ardea cinerea* L.), лелеку білого (*Ciconia ciconia* L.), баранця великого (*Gallinago media* Lath.), чайку (*Vanellus vanellus* L.), а також крячка річкового (*Sterna hirundo* L.), ластівку берегову (*Riparia riparia* L.), очеретянок велику (*Acrocephalus arundinaceus* L.), ставкову (*A. scirpaceus* Herm.), лучну (*A. schoenobaenus* L.) і чагарникову (*A. palustris* Bech.), кобилочку річкову (*Locustella fluviatilis* Wolf.), плиску жовту (*Motacilla flava* L.); з найближчої забудови прилітають птахи-синантропи.

Екотопічні умови Кудряньського екокоридору також є сприятливими для земноводних, плазунів і комах. Серед земноводних та плазунів, що полюбують вологі місцини, помічена ящірка живородна (*Zootoca vivipara* Lichtenstein) і черепаха болотяна (*Emys orbicularis* L.), а також звичайні мешканці прибережно-водних екосистем – вуж звичайний (*Natrix natrix* L.), ропуха сіра (*Bufo bufo* L.), райка звичайна (*Hyla arborea* L.), жаба ставкова (*Rana lessonae* Camerano). Літній притулок тут знаходить тритон звичайний (*Triturus vulgaris* L.), а навесні – жаба трав'яна (*Rana temporaria* L.). Кормову базу для них складають комахи (комари, водомірки тощо). Водойми завжди привертають витончених різнокольорових бабок, серед них найбільш поширені родини коромисла (*Aeschnidae*).

Звірі представлені, в основному, дрібними гризунами. Інтенсивне рекреаційне використання Кудряньського екокоридору не створює умов перебування крупних звірів. Водночас неодноразово були помічені здичавілі свійські тварини – собаки, коти.

В цілому збереження рослинного і тваринного світу Кудряньського екокоридору повинно бути спрямоване на збереження екотопів і має включати припинення несанкціонованих скидів стічних вод та каналізаційних нечистот від індивідуальної житлової забудови, заборону забудови прибережно-захисних смуг і водоохоронних зон та їх розчищення, невиснажливе використання природних рослинних і тваринних ресурсів та створення умов для їх відтворення. Також важливим елементом охорони є організація моніторингу, на що в подальшому будуть спрямовані дослідження.

О. В. Мудрак, д. с.-г. н., професор,
завідувач кафедри екології,
природничих та математичних наук
КВНЗ “Вінницька академія
неперервної освіти” (Вінниця);
Д. В. Андрусак, аспірант Інституту
агроєкології і природокористування
НААН України (Київ)

ЕКОЛОГО-ПРАВОВА ОЦІНКА ВОДОКОРИСТУВАННЯ СІЛЬСЬКИХ ГРОМАД В КРАЇНАХ ЄС ТА УКРАЇНІ

У статті проаналізовано сучасний стан забезпечення питних та господарських потреб сільського населення України підземними водними ресурсами. Висвітлено недоліки законодавства у сфері користування надрами при видобутку підземних вод на приватних прибудинкових ділянках, що призводять до необлікованого водокористування, забруднення підземних вод, виникнення ризиків для здоров'я споживачів води. Показано європейські екологічні вимоги щодо напрямів поліпшення управління та виявлення проблем екологічної безпеки водокористування.

Ключові слова: водопостачання, підземні води, сільські населені пункти, екологічна безпека.

Актуальність теми. Підземні води - це стратегічний ресурс, який необхідно зберігати і захищати, приділяючи особливу увагу воді, яка призначена для пиття та ведення присадибного господарства. Фактично, в умовах України, вони часто являють собою єдине джерело природної питної води у сільських громадах, позбавлених централізованого водопостачання і складають 60% водозабезпечення населення України [1].

Результати досліджень. Для прикладу, у Хмельницькій області, де розташований найбільший в Україні національний природний парк «Подільські Товтри», території та надра якого потребують особливого захисту, системами централізованого водопостачання охоплено лише 32,6% сільського населення, з них заміни водогону потребують 36% [2].

Сільські жителі в межах наданих їм земельних ділянок мають право без спеціальних дозволів видобувати підземні води для своїх питних, харчових і господарських потреб за умови, що обсяг видобування не перевищує 300 кубічних метрів на добу [3].

У минулому жителі сіл облаштовували шахтні колодязі, а останнім часом популярним стало бурити свердловини. До 2010 (у старій редакції Кодексу) стаття 23 передбачала право на видобуток прісних підземних вод без спеціальних дозволів та гірничого відводу до глибини 20 метрів. Наразі обмеження усунене - отже не потрібно отримувати спеціальних дозволів,

якщо викачка води становить менше 300 кубометрів на добу. Нема потреби у погодженні проекту на буріння і отримання дозволу на виконання робіт, не виконується проектування свердловин і його узгодження, не оформляється дозвіл на буріння. Втручання у надра проходить без узгодження таких служб, як обласна санепідемслужба, Укргеологія, управління екології, водгосп [3]. Хоча стаття 105 «Охорона підземних вод» Водного Кодексу України вказує, що у разі розкриття водоносних горизонтів з підземною водою питної якості особи, які проводять бурові та інші роботи, пов'язані з пошуками та експлуатацією родовищ корисних копалин, повинні повідомити про це центральний орган виконавчої влади, який реалізує державну політику у сфері геологічного вивчення та раціонального використання надр, і центральний орган виконавчої влади, який реалізує державну політику в сфері санітарного та епідемічного благополуччя населення, для прийняття заходів щодо охорони підземних вод від виснаження і забруднення [3].

Європейський Союз директивою 2000/60/ЄС встановив рамки для дій, які повинні бути прийняті у галузі водних ресурсів, і директиви 2006/118/ЄС про захист підземних вод від забруднення і погіршення. Члени європейського співтовариства видали власні правила, що включають цілі захисту, а також критерії, які необхідно прийняти при оцінці якісного та кількісного стану і тенденцій зміни стану підземних вод [4].

Розглянемо європейські підходи до збереження підземних вод на прикладі Іспанії. Наразі у цій країні існує чітке регулювання процедури оформлення дозволу і легалізації свердловин і колодязів [5].

Вимога для отримання дозволу на видобуток підземних вод в Іспанії - схвалення представниками гірничодобувної влади відповідного проекту свердловини або колодязя.

Бурові роботи з розвідки та експлуатації водозабору повинні бути безпечними для людей та довкілля і контролюватися компетентним гірничодобувним органом з попереднім схваленням відповідного проекту. Ця вимога стосується і обладнання, що використовується при будь-якій розвідці підземних вод,

Затвердження гірського відомства дозволяє подати заявку на отримання ліцензії на муніципальні роботи.

Реалізація робіт проводиться під контролем факультативного директора з кваліфікацією, якої вимагає закон.

Дозвіл на експлуатацію підземних вод має бути запитано у відповідній басейновій організації. Якщо загальний річний об'єм не перевищуватиме 7000 кубічних метрів [5] ($7000: 365 \text{ днів} = 19,18 \text{ м}^3 \text{ за добу}$ а у нас 300 !!!) дозвіл не потрібен (Закон про воду, згідно з Королівського указу 863/1985), але дозвіл Гірничого управління на буріння завжди потрібен. Загальні основні стандарти безпеки гірничих робіт підпадають під дію цього стандарту щоразу, коли необхідно застосовувати гірську техніку або використовувати вибухові речовини.

Іспанія має ряд проблем, на усунення яких наразі спрямовані її зусилля. Серед основних причин проблеми незаконності буріння свердловин і копання криниць: затримки в адміністративній обробці заявок; нестача компетентного кваліфікованого персоналу в органах, відповідальних за їх обробку і що найважливіше - нестача професіоналів, що спеціалізуються на безпечному для людини і природи проектуванні цього виду робіт.

В Італії, незважаючи на наявність власної ділянки землі, ресурси, розташовані в надрах, належать державі. До таких ресурсів належать підземні води. Законодавчо прописані питання регулювання видобутку підземної води для питних потреб [6].

Визначальним індикатором слугує глибина залягання води. Якщо вона знаходиться не глибше 5 метрів від поверхні - дозвіл не потрібен. Однак, якщо мова йде про більш значні глибини необхідний дозвіл на буріння артезіанських свердловин. Недотримання цієї вимоги карається великим штрафом або вимогою засипати джерело води.

Власник земельної ділянки може не отримати ліцензію на буріння свердловини якщо водоносний горизонт, в якому пробурена свердловина, біля місця входу води централізованої системи водопостачання.

Штрафні санкції для фізичних осіб - від 3 до 5 тисяч євро. При виявленні незареєстрованого джерела власник змушений усунути всі порушення або повністю припинити видобуток води до отримання офіційної ліцензії.

Максимальні об'єми води, які можуть бути добуті, не повинні перевищувати 1 л/с (86 400 л/день), а загальний річний обсяг не повинен перевищувати 1500 м³, що відповідає 17,3 дням у році безперервного водозабору. Однак, питне споживання дозволено тільки у тих випадках, коли неможливо використовувати послуги громадського централізованого водопостачання, і тільки після повідомлення користувачем компетентного органу охорони здоров'я, щоб забезпечити контроль якісних характеристик води, використовуваної для цієї мети.

На сьогоднішній день законодавство європейських країн забороняє використання джерел підземного водозабору у випадках виявленого погіршення у часі стану якості питної води або невідповідності нормативним значенням через ймовірність забруднення водоносних горизонтів та завдання серйозної шкоди здоров'ю людини. В Україні, на відміну від комунальних централізованих систем водопостачання, контроль за якістю води до початку так і під час експлуатації приватних колодязів та свердловин не проводиться.

Українські селяни, у загальній масі, не замислюються про якість води, навіть якщо збираються використовувати її як питну. На жаль, багато хто вважає, що будь-яка вода, пройшовши через фільтруючі шари ґрунту, є нешкідливою. Але це хибна думка, що часто спростовується лабораторними дослідженнями.

Як правило, колодязі та свердловини не захищені від забруднення, що поступають з різних джерел, у тому числі від: вигрібних ям; фільтрації через помийки, смітники; фільтрації через ґрунт городів, садів і теплиць,

забруднених добривами і пестицидами; господарські двори і сараї з тваринами; місця накопичення гною; дощовий стік з сільських територій.

Лабораторні дослідження води за радіологічними, хімічними та бактеріологічними показниками могли би стати запорукою довгорічної безпечної експлуатації стратегічних запасів підземних вод.

Висновки. Захист підземних вод від забруднення, викликаного діяльністю людини, забезпечення їх безпечної експлуатації для природного середовища, здоров'я українців та їх нащадків, являють собою загальні цілі, які можуть бути досягнуті запровадженням сучасного справедливого для природних екосистем та людини національного законодавства. За їх основу потрібно взяти європейські декрети та правила, відповідні вимоги, норми і стандарти, спрямовані на захист води від забруднення і управління водними ресурсами.

Важливо створити чітку і зрозумілу довідкову нормативно-правову базу, окреслити критерії для ідентифікації та характеристики підземних водних об'єктів.

Список джерел

1. Сокол Л.М. Аналіз водокористування в Україні на відповідність сталим підходам / Л.М. Сокол, В.В. Підліснюк // Екологічна безпека. 2009. С. 49–55.
2. На Хмельниччині третина водопровідних і каналізаційних мереж потребують заміни [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ngp-ua.info/2019/08/41681>.
3. Кодекс України «Про Надра» (Документ 132/94-ВР, чинний, поточна редакція - Редакція від 07.06.2020) [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/132/94-vp#Text>.
4. Stefano Burchi, Kerstin Mechlem Groundwater in international law Compilation of treaties and other legal instruments. United Nations educational, scientific and cultural organization food and agriculture organization of the united nations, Rome, 2005. Retrieved [in English] From <https://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/groundwaterFao86.pdf> (2020, june, 24).
5. Texto refundido de la Ley de Aguas. Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Publicado en: «BOE» núm. 176, de 24/07/2001. Retrieved from <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2001-14276> [in Spanish] (2020, june, 24).
6. I pozzi ad uso domestico per evitare l'uso in orti e giardini. Retrieved from <https://pdfslide.net/documents/i-pozzi-per-innaffiare.html> [in Italian] (2020, june, 24).

И. И. Счастливая, канд. геогр. наук,
доцент, доцент Белорусского
государственного университета,
г. Минск, Беларусь

АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

Представлены научные результаты исследований антропогенной трансформации ландшафтов (АТЛ) Полесской физико-географической провинции Беларуси. Проанализированы особенности формирования типов и пространственного распространения антропогенно-трансформированных ландшафтов (АТЛ), проведена оценка степени их трансформации, которая выявила, что почти половина территории Белорусского Полесья (48,3%) подвержена средней степени трансформации и еще третья часть (34,1%) - высокой. Разработана схема прикладного районирования, на которой выделено 7 районов разной степени АТЛ.

Ключевые слова: Белорусское Полесье, типы антропогенно-трансформированных ландшафтов, оценка антропогенной трансформации ландшафтов, районирование по степени антропогенной трансформации.

Белорусское Полесье – обширный природный регион, расположенный на юге республики и занимающий около 30 % ее площади. Он отличается высокой заболоченностью и лесистостью, а также специфическими природными условиями, что в совокупности предопределяет природную уникальность территории. Именно уникальность этого региона играет огромную роль в обеспечении экологической устойчивости, как прилегающих государств, но и всей Европы.

Характерной особенностью Белорусского Полесья является различные уровни хозяйственной освоенности территории, а соответственно и разные по своей значимости антропогенные воздействия на ландшафты. Два крупных областных центра - Гомель и Брест, а также ряд городов областного подчинения - Пинск, Кобрин, Жабинка, Дрогичин, Ельск, Наровля, Хойники, Добруш оказывают активное антропогенное воздействие на территорию региона в результате своей хозяйственной деятельности. Западные районы от г. Бреста до г. Пинска и восточные – гг. Гомель, Добруш имеют наиболее развитый народно-хозяйственный комплекс и уровень освоенности территорий. Между ними от гг. Пинска, Столина до г. Лоева располагаются трансформированные природные комплексы долины р. Припять и ее притоков, включающие объекты особо охраняемых природных территорий.

Для Белорусского Полесья характерны также разные состояния природных комплексов, и разнообразные экологические проблемы, вызванных многообразной хозяйственной деятельностью человека в разных

частях региона. Важнейшие из них - негативные последствия широкомасштабной осушительной мелиорации заболоченных земель, нерациональное сельскохозяйственное использование осушенных земель и загрязнение территории в результате чернобыльской катастрофы.

Именно эти особенности хозяйственного освоения Полесья способствовали формированию антропогенно-трансформированных ландшафтов (АТЛ). Типология трансформированных ландшафтов любого региона Беларуси производится на основе учета структуры земельных угодий в границах природных ландшафтов и содержит три классификационные ступени – класс, тип и вид. Высшей классификационной единицей является класс ландшафтов, который выделяется с учетом выполняемых природных или социально-экономических функций. Следующей единицей классификации является тип ландшафта, который выступает как результат процесса природопользования, его технологии и длительности и объединяет пространственно-временные формы природопользования, выполняющие одну общую функцию (Марцинкевич, 2013).

Так в Белорусском Полесье произведенные расчеты позволили выделить 5 типов антропогенной трансформации ландшафтов – сельскохозяйственно-лесной, лесной, охраняемый, сельскохозяйственные мелиорируемый, сельскохозяйственный (Счастливая, 2016).

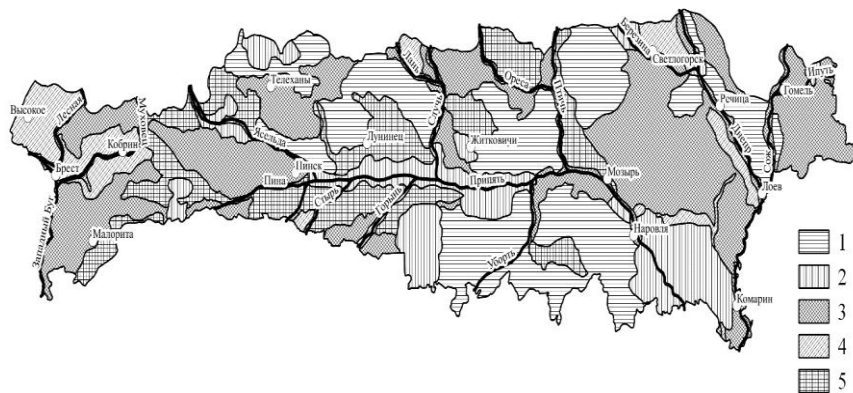


Рис. 1 – Типы ландшафтов Белорусского Полесья

Типы ландшафтов: 1 – лесной; 2 – охраняемый; 3 – сельскохозяйственно-лесной; 4 – сельскохозяйственный, 5 – сельскохозяйственный мелиорированный

Карта функциональных типов ландшафтов, представленная на рисунке, убеждает в том, что в пределах Белорусского Полесья господствуют сельскохозяйственно-лесные комплексы. Крупными контурами они распространены в восточных и западных частях территории, называемых обычно Гомельским и Брестским Полесьем. Занимают 35,9 % площади типа

и приурочены к моренно-зандровым, вторичным водно-ледниковым, реже озерно-аллювиальным природным ландшафтам.

Еще один доминантный тип ландшафтов – лесной – занимает 26,5 % территории, встречается преимущественно в центральной части Полесской низины, называемой Припятским Полесьем, и тяготеет к аллювиальным террасированным, озерно-аллювиальным, реже – озерно-болотным ПТК.

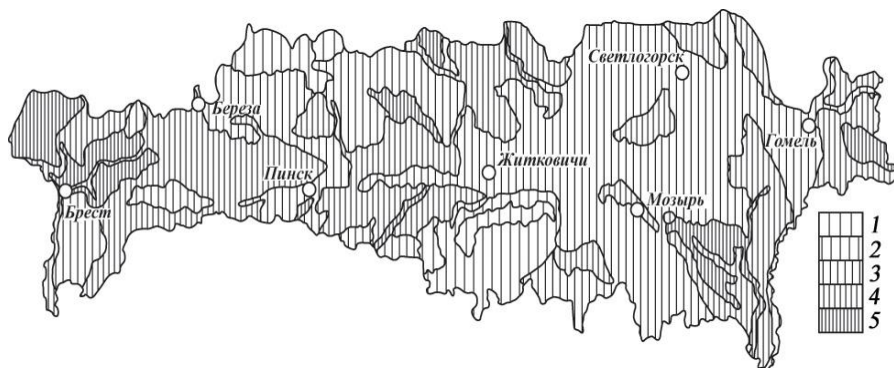
Сельскохозяйственные мелиорированные ландшафты приурочены к аллювиальным террасированным, озерно-болотным и озерно-аллювиальным природным комплексам, в пределах которых имеются крупные участки осушенных торфяников, используемых главным образом в качестве пахотных угодий. Такие ландшафты занимают 14,5 % исследованного региона.

Достаточно крупные площади в Полесском регионе приходятся на охраняемые ландшафты (13,8 %), что почти в два раза превышает средний показатель площади ООПТ Беларуси (7,7 %). Охраняемые объекты распространены в пределах пойменных, аллювиальных террасированных, озерно-болотных, реже озерно-аллювиальных природных ландшафтов. В Полесском регионе образованы и функционируют все три категории заказников, получившие распространение в Республике Беларусь – биологические, ландшафтные и гидрологические. Биологические заказники (Званец, Споровское, Житковичский, Днепро-Сожский) предназначены для охраны уникальных экосистем, отдельных видов животных и растений, занесенных в Красную Книгу Беларуси. В ландшафтных заказниках (Средняя Припять, Ольманские болота, Стрельский, Выдрица) охраняются уникальные, редкие и ценные ландшафты Белорусского Полесья, в гидрологических (Выгонощанский) – болотные и озерные экосистемы. Также здесь присутствует большой по площади Полесский радиационно-экологический заповедник.

Самое незначительное распространение получили сельскохозяйственные ландшафты (9,2 % территории), представленные в крайних западных и восточных районах Полесья.

В результате проведенных исследований появилась возможность оценить степень антропогенной трансформации ландшафтов Полесского региона и составить оценочную карту (рис. 2). Выполненная карта позволила выяснить, что почти половина территории Белорусского Полесья (48,3%) подвержена средней степени трансформации и еще третья часть (34,1%) - высокой. Территории с минимальной и низкой степенью АТЛ занимают всего 8,8%, и столько же – с максимальной.

Усредненные показатели типов АТЛ в соответствии с картой укладываются в трехбалльную шкалу (низкая – средняя – высокая степень) трансформации. Низкая степень трансформации характерна для лесохозяйственных и охраняемых комплексов, высокая – для сельскохозяйственных мелиорированных и сельскохозяйственных, средняя – для сельскохозяйственно-лесных типов ландшафтов.



**Рис. 2 - Оценка антропогенной трансформации ландшафтов
Белорусского Полесья**

Степень АТЛ: 1 – минимальная, 2 – низкая, 3 – средняя, 4 – высокая, 5 – максимальная

Однако средние величины АТЛ не отражает реальную картину трансформации, которая сильно колеблется по региону. Для выявления реальной ситуации, произведено прикладное районирование, выполненное на основе карты типов и оценки АТЛ, в результате которого выделены 7 районов, различающихся между собой не только структурой типов АТЛ, но и степенью их трансформации (рис. 3).

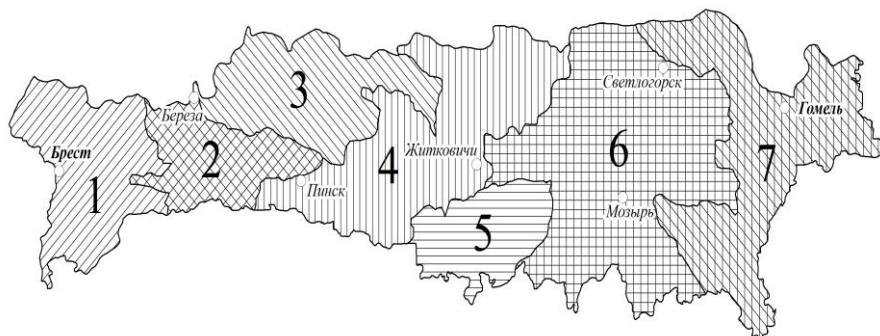


Рис. 3 – Районирование Белорусского Полесья по степени антропогенной трансформации ландшафтов

Районы АТЛ: 1 – Брестский, 2 – Белозерско-Лунинецкий, 3 – Ганцевичский, 4 – Солигорско-Столинский, 5 – Припятский, 6 – Светлогорско-Ельский, 7 – Гомельско-Мозырский.

1. Брестский район высокой и максимальной трансформации расположен в западной части региона, занимает 9,9 % его площади и приурочен к равнинам (Высоковской, Пружанской, Малоритской) Брестского Полесья. Это единственный район, где около 40 % земель характеризуются максимальной и 42,9 % территории – высокой степенью, с присутствием на 18,4 % площади комплексов средней степени трансформации (рис. 4).

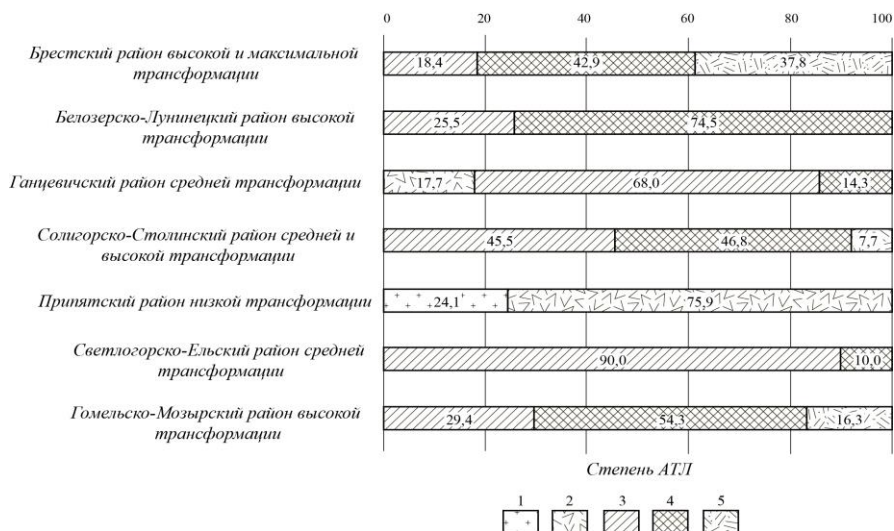


Рис. 4 – Структура районов по степени АТЛ

Степень АТЛ: 1 – минимальная, 2 – низкая, 3 – средняя, 4 – высокая, 5 – максимальная

2. Белозерско-Лунинецкий район высокой трансформации находится в западной части провинции, занимает 8,1% ее территории и включает равнину Загородье и низины Брестского Полесья. На 75% территории района распространены земли с высокой степенью трансформации, на 25% – со средней степенью АТЛ.

3. Ганцевичский район средней трансформации занимает 12,0% территории провинции, расположен в северо-западной ее части в пределах низин Припятского Полесья. Подавляющие площади земель в районе (68%) характеризуются средней степенью антропогенной трансформации. Незначительные площади занимают ландшафты низкой (17,7 %) и высокой (14,3 %) степени АТЛ.

4. Солигорско-Столинский район средней и высокой трансформации занимает 20,4% территории и расположен в центральной части Припятского Полесья. Району свойственна простая структура степени АТЛ: на 46,8 % территории распространены земли высокой, на 45,5 % – средней степени трансформации.

5. Припятский район низкой трансформации занимает 6% площади Полесья и расположен в южной его части. 75,9 % территории района оцениваются как земли низкой трансформации и 24,1 % – как минимальной. Этому способствует особый режим территории – здесь расположен Припятский национальный парк.

6. Светлогорско-Ельский район средней трансформации располагается на востоке региона и простирается в пределах низин восточной части

Припятского Полесья и равнин Мозырского Полесья. Выделяется самой большой площадью, занимая почти 27% территории региона. Для района характерна простая структура степени АТЛ: 90 % его территории занято землями средней и 10 % – высокой трансформации.

7. Гомельско-Мозырский район высокой трансформации ландшафтов протягивается вдоль восточной границы Белорусского Полесья, занимает 16,7% его территории и располагается преимущественно в пределах равнин и низин Гомельского Полесья.

Выполненное картографирование, оценка и районирование ландшафтов могут быть использованы в качестве основы для разработки рекомендаций по оптимизации природопользования на территории Белорусского Полесья.

Список источников

1. Марцинкевич, Г.И. Экологическая оценка современных ландшафтов Белорусского Полесья / Г.И.

Марцинкевич // Структура и морфогенез почвенного покрова в условиях антропогенного воздействия: материалы Международной научно-практической конференции – Минск: изд. центр БГУ, 2013. – С. 280-283.

2. Счастливая, И.И. Эколого-ландшафтные ситуации Белорусского Полесья: формирование и оценка / И.И. Счастливая // Проблемы рационального использования природных ресурсов и устойчивого развития Полесья: сборник докладов Международной научной конференции в двух томах. Т.1-Минск: «Беларуская навука», 2016. – С.309-312.

**А. Хоиньски¹, И. Кирвель²,
М. Птак¹, П. Кирвель³**

¹Университет им. А. Мицкевича в
г. Познань (Польша);

²Поморская Академия в г. Слупск
(Польша);

³Беларусский государственный
университет в г. Минск (Беларусь)

ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ В РЕКЕ ОДРА (СТАНЦИЯ ВИДУХОВА) В 1961-2014 ГОДАХ, КАК РЕЗУЛЬТАТ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

Целью работы является анализ изменений термических условий реки Одра в западной Польше (водпост Видухова) на протяжении последних пяти декад (1961-2014). Опираясь на ежедневные измерения температуры, проведенные Институтом Метеорологии и Водного Хозяйства-Государственный Исследовательский Институт, указано, что средне годовая температура воды в реке Одра подвержена значительному отоплению, которое составило $0,29\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{дек}^{-1}$. В годовом выражении максимальный рост температуры наблюдается в мае месяце ($0,52\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{дек}^{-1}$) и июле ($0,47\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{дек}^{-1}$). Изменения температуры воды сильно связаны с трансформацией климатических условий. Рост средне годовой температуры воздуха в аналогичном многолетии для водпоста Шчецин (около 35 км от станции Видухова) составил $0,30\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{дек}^{-1}$. Такие выразительные изменения термического режима реки Одра имеют и будут иметь большое влияние на функционирование всей экосистемы, что следует узнать за весьма неудовлетворительное состояние.

Введение

Температура воды является главным параметром [1] имеющим большое влияние на изучение биотических и абиотических условий, решая жизненные процессы [2,3], или качества воды[4]. Рост температуры воздуха, а в следствии и температуры воды (через увеличение испарения) ведет к изменению цикла круговорота воды, а в итоге к уменьшению водных ресурсов[5].

Река Одра длиной 855 км занимает 30 место среди рек Европы по длине. Течет через три государства Центральной Европы, с притоками в Чехии и является пограничной рекой меду Польшей и Германией. Одра является частью международного водного пути Е70. Средний её расход воды в устье реки составляет около $550\text{ м}^3\text{с}^{-1}$. Река Одра является важным водным элементом в этой части Европы. Она была использована в навигационных и оборонных целях и в современный период является главным фактором хозяйственного развития западной Польше (промышленность и туризм).



Рис.1. Размещение объекта исследований

Целью работы является анализ изменений температуры воды реки Одра в период последних пяти декад в период климатических изменений. Цель исследования реализован в отношении средне годовых и средне месячных температур воды и температуры воздуха.

Методы исследования

В работе использованы данные Института Метеорологии и Водного Хозяйства (IMGW – PIB), водпоста Видухова за 1961-2014 годы. В случае 1984-1986 данные взяты из публикации Strzyżewskiej-Pietrucień [6]. Представленная информация включает в себя каждое дневные измерения температуры воды. Эти измерения провадились на глубине 0,4 метра от поверхности воды в 6:00 утра. Гидрологические данные представлены за весь гидрологический год, который начинается 1 ноября и заканчивается 30 октября следующего года. В отношении климатических данных использованы средне месячные температуры воздуха станции Щецин, которая расположена в 35 км от водпоста Видухова, в том самом периоде как и гидрологические измерения.

Анализ трендов в измерении средних годовых температур – использован тест Manna-Kendalla.

Результаты и дискуссия

Ход средне годовой температуры воды в реке Одра (водпост Видухова) и средне годовой температуры воздуха для станции Щецин представлен на рис. 2

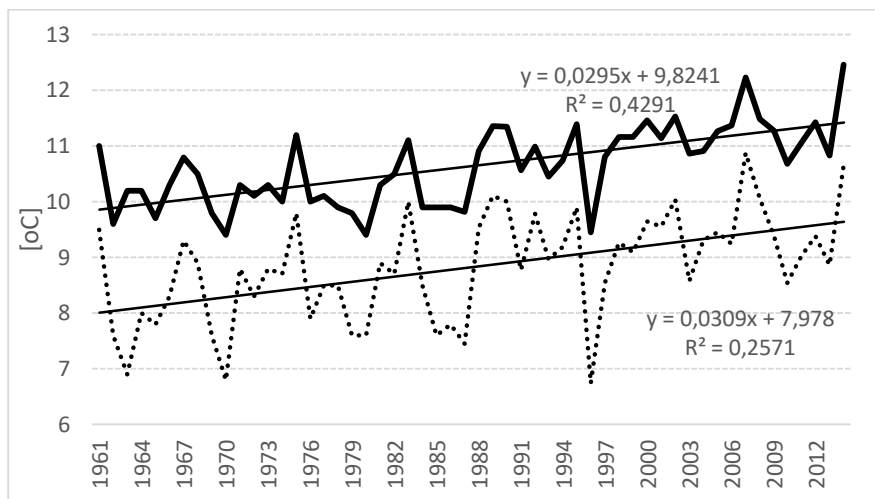


Рис. 2. Ход средне годовой температуры воды в реке Одра у водпоста Видухова (сплошная линия) и средней годовой температуры воздуха на метеорологической станции Щецин (линия с точками) в 1961-2014 годах

Средняя температура реки Одра в 1961-2014 годах составила 10,6 °С. Проведенные исследования показали о значительном росте средне годовой температуры, которая составила в среднем 0,29 °С·дек⁻¹ (p=0,05). Рассчитана очень высокая зависимость между температурой воды и воздуха (коэффициент корреляции 0,91). Как свидетельствует рис.2 ход обоих параметров схож между собой. Средне годовая температура воздуха в 1961-2014 годах выросла на 0,30 °С·дек⁻¹ (p=0,05). Максимальная средняя температура воды зафиксирована в июле (20,9 °С), а самым холодным месяцем был январь (1,3 °С). В течении года тенденция роста видна во всех месяцах года, при этом максимальное отопление наблюдалось в мае (0,52 °С·дек⁻¹) и июле (0,47 °С·дек⁻¹).

Результаты работы вписываются в широкий спектр исследований, касающихся изменений температуры воды. Исследования, проведенные в бассейне Луары в 1977-2008 годах показали, что наступил рост температуры на 1,2 °С [7]. Птак и др., [8], анализируя изменения температуры пяти рек, впадающих в Балтийское море, зафиксировал рост температуры в пределах от 0,26 до 0,31 °С·дек⁻¹. Птак и др., [9] анализируя температуру воды реки Варты для пяти лет зафиксировали, что в период последних 60 лет наступил значительный рост средне годовой температуры (од 0,096 до 0,281 °С·дек⁻¹). В случае четырех предгорных рек в южной Польше, наступил рост средне годовой температуры в пределах од 0,15 до 0,33 °С·дек⁻¹ [10]. Ashizawa i Cole [11] для реки Гудзон зафиксировали рост температуры в 1920-1990 годах на 0,12 °С·дек⁻¹. Bartholow [12] в случае реки Klamath (USA) подтвердил рост температуры воды в пределах 0,5 °С·дек⁻¹. Ferrari и др., [13] в отношении реки

Fraser (Канада) во второй половине XX века написали, что температура летом возрастала в ней около $0,12^{\circ}\text{C}\cdot\text{дек}^{-1}$. Prats и др., [14] утверждают, что температура воды реки Эбро (Испания) в 1955-2000 годах возрасла на 2.3°C .

Как заметил Langan и др., [15] хорошая связь между температурами воздуха и воды показывает, что изменения в реках являются результатом потепления климата. Отмеченные изменения термического режима реки Одра в контексте функционирования всей экосистемы следует признать неудовлетворительными. Дальнейший рост температуры воды будет нарушать (в большинстве уже нарушены) условия, происходящие в реке, относящихся как к биотическим так и абиотическим процессам. Benjamin и др., [16] подчёркивает, что термический режим реки имеет большое влияние на терморегуляцию и биоэнергетику рыб, а также их время миграции и нереста. Augustynowicz и др., [17], утверждают, что в реке Висла, повышение температуры изменило микробиологическое качество воды. Van Vliet и др., [18] предсказывают, что под конец XXI века в большинстве рек в различных районах мира (в том числе в Европе) температура воды значительно повысится и уменьшится их сток.

С учётом существующих изменений климатических условий и в их последовательной трансформации различных черт гидросферы важным является решение проблемы, связанной с негативным влиянием повышения температуры. Оптимальным действием в глобальном масштабе является сокращение эмиссии CO_2 . Такой подход в последние годы является не реальным из-за экономических взглядов и политики многих государств. В связи с этим решение этой проблемы необходимо искать на региональном уровне. В случае термического режима рек такое решение может быть создание буферных растительных зон в береговой полосе. Kristensen и др., [19] анализировал температуру пяти рек в Дании в пределах от июня 2010 до июля 2011 года. Проведенные ими исследования подтвердили, что не большие участки берегового леса (100м) снизили температуру воды в реке до 1°C , в отношении температуры открытой воды. Justice и др., [20] на основании проведенных исследований в (США) узнали, что связь залесения берегов и гидротехнических работ позволило значительно понизить температуру воды летом.

Выводы

Полученные результаты для реки Одра показывают на выразительные изменения термического режима в ней, что вызвано изменением климата. Вместе с тем определение масштаба существующих изменений, входит в задачи исследований, например, влиянию роста температуры воды на условия формирования стока на водосборе, качества воды и т. д. Быстрый рост температуры воды приводит к удорожанию исследований. Реализация такой концепции может опираться на решение хозяйственного использования берегов речных долин. Получение согласия в этом вопросе требует участия не только научных, но также административных и хозяйственных решений.

Список источников

1. Ptak M., Sojka M., Choiński A., Nowak B. 2018. Effect of environmental conditions and morphometric parameters on surface water temperature in Polish lakes. *Water*, 10, 580
2. Daigle A., Caudron A., Vigier L., Pella H., 2017. Optimization methodology for a river temperature monitoring network for the characterization of fish thermal habitat, *Hydrological Sciences Journal*, 62, 3: 483-497
3. Ptak M., Wrzesiński D., Choiński A. 2017. Long-term changes in the hydrological regime of high mountain Lake Morskie Oko (Tatra Mountains, Central Europe). *Journal of Hydrology and Hydromechanics*, 65, 2: 146 – 153
4. Wang L.-J., Yu H., Niu Y., Niu Y., Zhang Y.-L., Liu Q., Ji Z.-Y., 2017. Distribution Characteristics of Water Temperature and Water Quality of Fuxian Lake During Thermal Stratification Period in Summer, *Environmental Science*, 38, 4: 1384-1392
5. Choiński A., Ławniczak A., Ptak M., 2016. Changes in water resources of Polish lakes as influenced by natural and anthropogenic factors, *Polish Journal of Environmental Studies*, 25, 5: 1883-1890
6. Strzyżewska-Pietrucień I., 2013. Ustrój termiczny rzek w Polsce północnej w latach 1961-2015 jako indykator fluktuacji klimatycznych, UMK Toruń
7. Floury M., Delattre C., Ormerod S.J., Souchon Y. 2012. Global versus local change effects on a large European River, *Science of the Total Environment*, 441: 220-229
8. Ptak M., Choiński A., Kirviel J., 2016. Long-term water temperature fluctuations in coastal rivers (Southern Baltic) in Poland, *Bulletin of Geography. Physical Geography Series*, 11: 35–42
9. Ptak M., Sojka M., Kałuża T., Choiński A., Nowak B., 2019. Long-term water temperature trends of the Warta River in the years 1960-2009, *Ecohydrology & Hydrobiology*, 19: 441-451
10. Ptak M. , 2018. Long-term temperature fluctuations in rivers of the Fore-Sudetic region in Poland, *Geografie*, 123, 3: 279–294
11. Ashizawa D., Cole J.J., 1994. Long-term temperature trends of the Hudson River: A study of the historical data, *Estuaries*, 17, 1:166-171
12. Bartholow J.M., 2005. Recent water temperature trends in the lower Klamath River, California, *North American Journal of Fisheries Management*, 25,1: 152-162
13. Ferrari M.R., Miller J.R., Russell G.L. 2007. Modeling changes in summer temperature of the Fraser River during the next century, *Journal of Hydrology*, 34, 3-4: 336-346
14. Prats J., Val R., Armengol J., Dolz, J. 2007. A methodological approach to the reconstruction of the 1949-2000 water temperature series in the Ebro River at Escatrón, *Limnetica*, 26, 2: 293-306
15. Langan, S.J., Johnston, L., Donaghy, M.J., Youngson, A.F., Hay, D.W., Soulsby, C., 2001. Variation in river water temperatures in an upland stream over a 30-year period, *Science of the Total Environment*, 265, 1-3: 195-207

16. Benjamin J.R., Heltzel J.M., Dunham J.B., Heck M., Banish N., 2016. Thermal Regimes, Nonnative Trout, and Their Influences on Native Bull Trout in the Upper Klamath River Basin, Oregon, *Transactions of the American Fisheries Society*, 145, 6:1318-1330
17. Augustynowicz J., Nierebiński M., Zawada M., Zielonka D., Russel S. 2015. Wpływ podstawowych parametrów fizykochemicznych na mikrobiologiczną jakość wody na wybranym odcinku Wisły. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*. 15, 1, 49: 5–15
18. Van Vliet M.T.H. , Franssen W.H.P., Yearsley J.R., Ludwig F., Haddeland I., Lettenmaier D.P., Kabat P. 2013. Global river discharge and water temperature under climate change, *Global Environmental Change*, Vol. 23. Iss. 2 s. 450-464
19. Kristensen P.B., Kristensen E.A., Riis T., Alnooe A.B., Larsen S.E., Verdonchot P.F.M., Baattrup-Pedersen A. 2015. Riparian forest as a management tool for moderating future thermal conditions of lowland temperate streams, *Inland Waters*, 5, 1:27-38
20. Justice C., White S.M., McCullough D.A., Graves D.S., Blanchard M.R. 2017. Can stream and riparian restoration offset climate change impacts to salmon populations? *Journal of Environmental Management*, Vol. 188 s. 212-227

V. Šeirienė, N. Gastevičienė, M. Stančikaitė, L. Gedminienė,
Institute of Geology and Geography,
Nature Research Centre, Lithuania;

THE RECORD OF POSTGLACIAL ENVIRONMENTAL CHANGES OF THE LAKE SEDIMENT SECTION, NORTH LITHUANIA

Postglacial Lieporiai paleolake sediment section at North Lithuania was studied to examine the local and regional environmental changes using multi-proxy approach. Current research also presents the results of first quantitative chironomid inferred temperature reconstruction in Lithuania. Our study suggest that sedimentation started at about 14 600 cal yr BP and lasted until the Lateglacial and early Holocene. Investigation results enabled to fix series of palaeoclimate events: Bölling warming (GI-1e), Older Dryas cooling (GI-1d), Gerzensee oscillation (GI-1b event), Allerød warming (Gs-1a) and Younger Dryas cooling (GS-1). All the mentioned palaeoclimate events are reflected in Chironomidae assemblages' compositional changes pointing out their sensitivity to temperature changes and the importance of the proxy for temperature reconstructions. Fixed palaeoclimate changes correlates well with the palaeoenvironmental changes determined by other proxies (pollen, macrofossils, diatoms) and show both similarities and some differences from the other chironomid based regional and European reconstructions.

Keywords: Palaeotemperature, palaeoenvironment, chironomid, pollen, postglacial, Lithuania

Introduction. The postglacial climate changes are in great interest of many research following series of studies of climate instability during this period. The Late Glacial is characterized by a series of rapid and extreme shifts in climate that are recognisable in many records from Central and North Europe [1;2]. The Holocene for a long time was widely regarded as a warm period with relatively stable climatic conditions, however high-resolution studies indicated variable climate with smaller amplitude changes than during Last Glacial [3]. During the past decades alongside other biological proxies the subfossil chironomids started increasingly to be used as a tool for palaeoenvironment and palaeoclimate reconstructions. Series of investigations proved the great importance of chironomids in palaeoecological studies and their value as the most promising biological transfer function approach for direct temperature reconstruction [4]. The aim of this study is to examine the response of chironomids to local and regional environmental changes during the Late Glacial and Holocene at Lieporiai, North Lithuania. This study is complemented by pollen assemblage's analysis to provide insight into past regional vegetation and environment. If it may be lags in vegetation reaction to rapid and short-term climate change, in contrast, chironomid assemblages are sensitive to rapid change and provide evidence of local climate fluctuations.

Material and methods. Lieporiai palaeolake is in south-western part of the Šiauliai city (55° 54' 4" N, 23° 14' 12" E), North Lithuania. Currently, the former palaeolake area is occupied by boggy meadow. Palaeolake sediments were drilled using percussion drill with 1 m long plastic inner tubes. Several overlapping cores were taken to the laboratory, where the sediment sequences were sampled for different proxies: pollen, chironomid, geochemical, magnetic susceptibility, loss on ignition and grain size. The AMS dating was performed on 5 samples at the centre of for Physical Sciences and Technology in Vilnius. Quantitative temperature reconstruction was made in cooperation with dr. Tomi P. Luoto, University of Helsinki, Finland. The rest analyses were performed at Nature Research Centre. Here we present the results of chironomid, pollen analyses and quantitative July temperature reconstructions as the investigation data of abiotic proxies were already described by [5].

Results. Radiocarbon dating suggest that sedimentation started at about 14 600 cal yr BP and was continuous throughout the late glacial and Early Holocene i.e. 8095 ± 50 cal yr BP until the sedimentation hiatus appeared. A rich Chironomidae fauna, in total more than 56 taxa were identified. In most samples from the depth 92-144 cm head capsules were well preserved and abundant, although in samples from depth intervals 76-92 cm and 144-160 cm they were less numerous and comprise up to 10 units/sample. Unfortunately, uppermost (40-76 cm) and lowermost (160-200 cm) depth intervals do not contain enough head capsules for appropriate analysis. The most abundant are representatives of Orthocladiinae subfamily and Chironomini and Tanyrasini tribes of Chironominae subfamily. According to the chironomid compositional changes throughout the section four assemblage zones (LCHAZ) were distinguished. Based on constrained cluster analysis, pollen data was sub-divided into six local pollen assemblage zones (LPAZ).

History of environmental changes. Obviously, sedimentation of the lowermost part of the section (200-160 cm), composed of coarse-grained terrigenous matter took place in non-lacustrine palaeoenvironment which was unfavourable for chironomid existence. Non-lacustrine sedimentation is proved by sedimentological and geochemical data also suggesting on redeposition of the material and erosion processes [1]. Sporadic Caryophyllaceae, *Artemisia* pollen findings could be associated with pioneer vegetation communities and heliophytes.

Investigation data suggests that stabilization of sedimentation regime starts at ~ 14 600 cal yr BP and the deposition of lowermost silt layers (160-106 cm) took place during the initial stages of palaeobasin formation. This period could be determined by the onset of the climatic warming, i.e. Lateglacial Interstadial (14650 – 12 800 cal BP). The lowermost part of the section (160-149 cm; LCHAZ 1; Fig. 1) is characterised by low chironomid species diversity and domination of cool water taxa comprising up to 63 % from total sum. Prevailing representatives of *Microtendipes pedellus*-type are common in littoral and sublittoral sediments of lentic waters, often in coarse-grained deposits, low in organics [6] and frequently abundant in postglacial sediments indicating intermediate temperatures. Cold water

taxa comprise up to 12 % from total sum and the *Corynocera ambigua*-type, *Paratanytarsus* sp., *Micropsectra* sp. and *Tanytarsus lugens*-type prevail among them. *T. lugens*-type is true cold indicator and often found in Late Glacial period occurring in oligotrophic cold subalpine and subarctic lakes [6]. Alongside with “cold-water” species some “warm-water taxa” are present. Recorded changeable composition of chironomid taxa suggests unstable limnological and environmental conditions typical for the early stage of the lake ontogeny. As inferred from chironomid data the mean July temperature may have reached about 14.8°C at the beginning of the interval though later decreasing to 13.5°C – 14°C (Fig. 1).

Changes in pollen composition suggests some climate amelioration: decrease in non-arboreal (NAP) pollen and development of sparse forest cover in area (LPAZ 1 and 2 (160-104 cm). Flourishing of Poaceae, Artemisia, Chenopodiaceae, Caryophyllaceae alongside with the appearance of Hippophae was accompanied by high number of Salix and Betula proving moderate forestation of the territory with vast open grasslands predominating the local landscape. Some appearance of aquatic plants such as Potamogeton, Myriophyllum and a high pyrite concentration [5] suggests lacustrine sedimentation in the deep, temperate oligotrophic water body with median pH values. The same palaeoenvironmental conditions are inferred from chironomid data, i.e. distinct increase in species diversity and high numbers of intermediate-water taxa alongside with appearance and culmination of warm-water Glyptotendipes sp. fixed in the sediments deposited at about 138–142 cm depth indicates marked increase in mean temperature (LCHAZ 2; Fig. 1). The mean July temperature may have reached about 15°C as inferred from chironomid-based reconstruction (Fig. 1). Dated back to about 14 000 cal BP this oscillation could be interpreted as related with culmination of GI-1e (Bølling) warming. Moreover, the presence of the Chironomus anthracinus-type and Glyptotendipes sp. chironomid, which are known to occur in nutrient-rich waters [6], suggest the eutrophication processes started in the basin. Simultaneous appearance of bioproductivity was fixed in abiotic record [5] as well.

Subsequent changes of chironomid record evidence some climatic instability. Drop and disappearance of some warm water taxa together with rising number of cold-water specimens were fixed in the 118-126 cm interval. Dated back to about 13 800 cal BP this turn in temperature record could be correlated with GI-1d event or so-called Older Dryas cooling. Reconstructed mean July temperature shows decrease to about 13.2°C (Fig. 1). Simultaneous changes of the vegetation pattern prove the above mentioned climatic deterioration. Small-scale instability coincides with higher values of Artemisia, Chenopodiaceae and Pinus pointing to aridification and/or drop of the water table (130 – 120 cm interval). At the end of this event territory was favourable for open pine-birch vegetation with high participation of Juniperus confirming extensive dry habitats. Increasing participation of coarse-grained mineral matter was noted in the sediments approaching the end of this period, at about 13 300-13 600 cal, proving dryer conditions and increasing erosion processes [5].

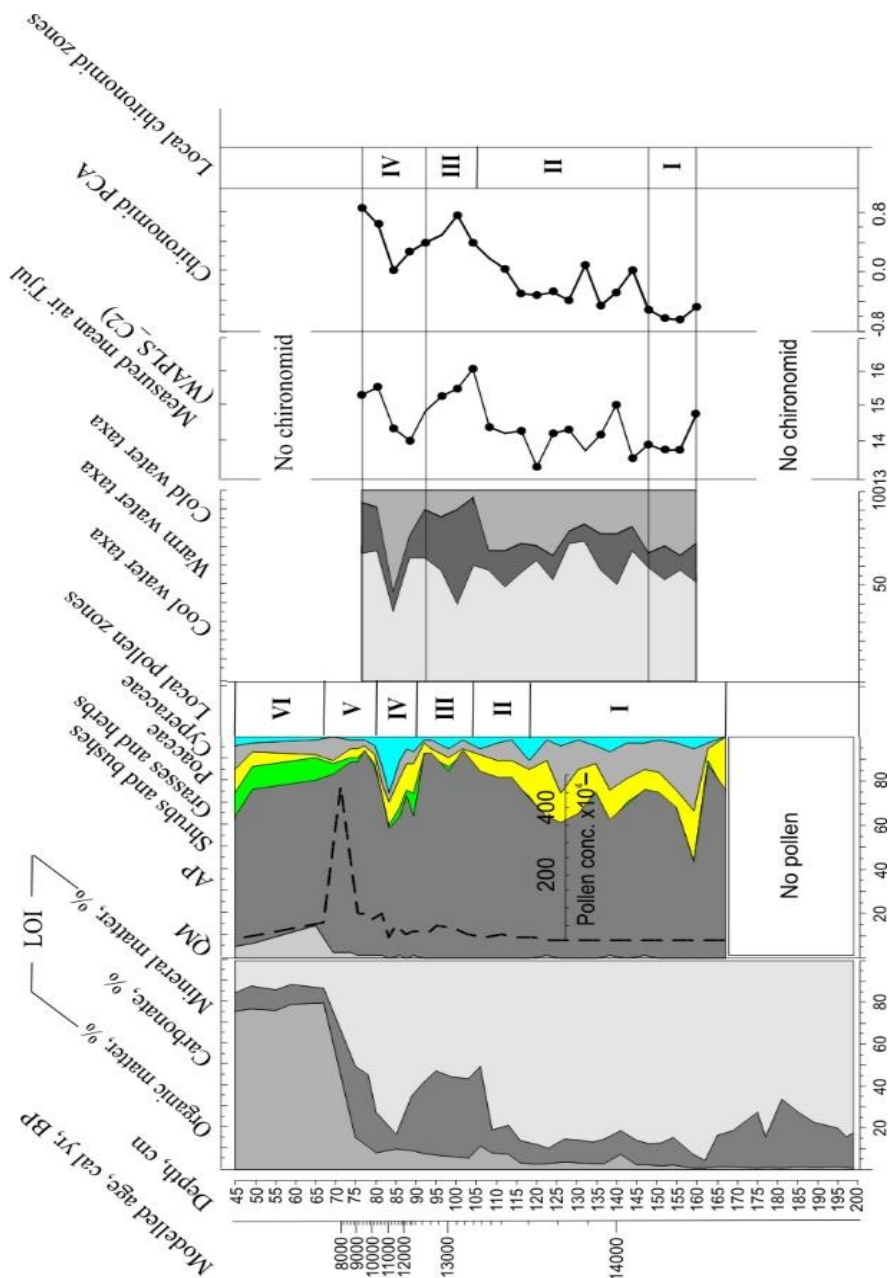


Fig. 1. Summary chart of research findings of the Lieporiai site

Subsequent deposition of the silt enriched with clay and carbonaceous matter (90-106 cm) points to amelioration of environmental situation. The diversity of chironomid species is the highest within this interval. *Chironomus plumosus* type, *Tanytarsus mendax*-type, *Chironomus anthracinus*-type, *Dicrotendipes nervosus*-type, *Ablabesmyia* prevail in the sediments. All mentioned taxa are associated with warm or intermediate temperature and meso/eutrophic waters with rich vegetation [7]. *Ablabesmyia* and *Dicrotendipes* are often found on aquatic plants [8]. *Chironomus plumosus*-type reflect the soft, unstable, and organic rich substrata characteristic for eutrophic lake [9] suggesting relatively high productivity of the basin. Rising productivity of the basin is also proved by increasing number of *Ablabesmyia* taxa, as it is the predatory species and feeds on other Chironomidae. The rapidly decreasing cold-water taxa points on increasing temperature as well. Put together, the chironomid composition suggests this interval as climatic optimum of the time range investigated. The highest mean July temperature reaches up to 16°C according to quantitative chironomid-based reconstruction (Fig. 1). Simultaneously, vegetation development undergoes visible changes. Pollen grains of unstable soil tolerant pioneer species have gradually decreased in number. *Pinus* becomes most abundant and even has increasing trend indicating forestation of the region by scarce pine-predominating forest. This period could be identified as Allerød warming (GI-1c interval).

Warm climatic interval was followed by cooling noted between 12 600 – 11 800 cal BP (90-85 cm). Distinct increase in cold chironomid taxa (up to 50 %), dominated by *Corynocera ambigua* (up to 46.6 %), that was common in many European sites during the Younger Dryas (GS-1) [6; 10], and decrease in warm water species (down to 5 %) suggests obvious climatic deterioration. Chironomid inferred mean July temperature drops down to 14°C (Fig.4). Simultaneously, pollen data show drastic drop in the proportion of *Pinus* suggesting development of open habitats with *Artemisia* and *Caryophyllaceae*, that is common in this region at the onset of GS-1.

Further climate changes determine the increase in warm water chironomid taxa including several ones with very high temperature preference: *Tanytarsus mendax* type, *Chironomus plumosus*-type and *Endochironomus* species [8]. Considerable increase in *Ablabesmyia* – cosmopolitic taxa, which prefers the macrofits and organic enriched sediments [11] evidence increasing eutrophication of the water basin. This is proved by drastic change in sedimentation regime – a considerable increase in organic material (up to 75 %, Fig. 4) and decreasing participation of mineral matter, extremely low sedimentation rate was noted analysing the abiotic data [5]. Likely, the climate warming and change in eutrophic state of the paleolake stimulated overgrowing processes. *Ablabesmyia* and *Psectrocladius* taxa predominating in the top part of the section are also typical to peat pools [12]. The total abundance of chironomid taxa as well as the number and the species diversity of chironomid assemblages have decreased alongside with increasing water pH that suggests the transition from the lake to the peatbog regime. Subsequently, chironomids are absent in the beds deposited after 9000 cal BP. At that time plant

indicators of cold climate such as *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Poaceae* are significantly reduced. Instead *Betula-Pinus* communities with the admixture of *Corylus* and *Alnus* during the latter stages spread. Similar vegetation is observed regionally during the Early Holocene [13; 14].

The uppermost part of the sequence has been deposited after remarkable sedimentation hiatus. At that time *Pinus*, *Picea* and deciduous forest develop with alder, oak, lime, and hazel – vegetation which prefer better thermal conditions. This type of vegetation is characteristic for Holocene thermal maximum [13; 14]. Finally pollen data records show a higher concentration of herbs and grasses, including *Secale cereale*, *Asteraceae*, *Lactucaceae*, *Ligustrum* suggesting increasing human interference typical for the last few thousand years in the region.

Here we present the first chironomid-inferred quantitative temperature reconstruction in Lithuania. The estimated mean July air temperature for Lateglacial and early Holocene from Lieporiai site ranges between 13 – 16°C (Fig. 1). Respectively, the reconstructions from north Baltic area Latvia, Kurjanovas Lake show ~ 11.8 – 16°C and Estonia, Nakri Lake – ~ 10.5 – 13 °C [15]. Similar temperatures were recorded in south Baltic Kamyshevoye Lake, Russia, ranging ~ 11.2 – 19.2 °C [16]) and Poland, Żabieniec bog – 13 – 16°C [17]. At about 14 600 cal yr BP during Bølling (GI-1e) interstadial reconstructed July air temperatures had reached ~ 14.8 °C, indicating the rapid temperature rise following deglaciation. The similar temperatures were fixed at Żabieniec bog in Poland [17], Kamyshevoye site ~16°C [16] and west-central Europe [18]. However, reconstructions from Latvia and Estonia shows lower temperatures – respectively 11.8°C and 11°C [15]. Temperature decrease to 13.2 °C during the Older Dryas (GS-1d) fixed in Lieporiai site is consistent with that from Żabieniec bog in Poland (13-13.5 °C) [17] and to the results for mid-Baltic region (13°C) [19]. The highest temperature values were reached during the Allerød (GI-1a) warming and are ~ 16 °C. These temperatures correspond to estimates from Żabieniec bog [17] but are a higher comparing with Latvia and Estonia [19]. However, the reconstructions from Kamyshevoye site, Kaliningrad region show much higher values reaching ~ 19.2°C. The mean July air temperatures of the Younger Dryas are consistent with most of the chironomid-inferred paleotemperatures reconstructed for the Younger Dryas for central Europe latitudes (50-55° N) [19].

Conclusions. Investigation results of Lieporiai palaeolake has provided the opportunity to reconstruct the Lateglacial and early Holocene environmental history of the accomplished by the quantitative reconstruction of palaeotemperature. Chronological data suggests that sediment accumulation started at about 14 600 cal yr BP and lasted until the final intervals of the early Holocene i.e. $8\,095 \pm 50$ cal yr BP in the basin. The mean July air temperature for the Lateglacial ranges between 13°C – 16°C i.e. ~ 2-4°C colder than the modern mean. The Younger Dryas (GS-1) interval was 3.9 °C colder than present. Comparison of estimated Lateglacial mean July temperatures from Lieporiai with those from adjacent regions shows that the amplitude of temperature change is consistent and

proves the reconstructed temperature trend from south to north along the deglaciation path (Heiri et al., 2014; Veski et. al., 2015).

Acknowledgments. The study was supported by grant from the Research Council of Lithuania (No. S-MIP-17-133).

References:

1. Lowe J. J., Rasmussen S., Björck S., Hoek W. Z., Steffensen J. B., Walker M. J. C., Yu Z. C., the INTIMATE Group, 2008. Synchronisation of palaeoenvironmental events in the North Atlantic region during the last termination: a revised protocol recommended by the INTIMATE group. *Quaternary Science Reviews* 27 (1–2), 6–17.
2. Birks, H.H., Aarnes I., Björck A.E., Brooks S.J., Bakke J., Kühl N., Birks H.J.B., 2014. Lateglacial and early-Holocene climate variability reconstructed from multi-proxy records on Andøya, northern Norway. *Quaternary Science Reviews* 89, 108–122.
3. Wanner, H., Solomina, O., Grosjean, M., Ritz, S. P., Jetel M., 2011. Structure and origin of Holocene cold events. *Quaternary Science Reviews* 30, 3109–3123.
4. Battarbee, R.W., 2000. Palaeolimnological approaches to climate change, with special regard to the biological record. *Quaternary Science Reviews* 19, 107–124.
5. Gedminienė, L., Šiliauskas, L., Skuratovič, Ž., Taraškevičius, R., Zinkutė, R., Kazbaris, M., Ežerinskis, Ž., Šapolaitė, J., Gastevičienė, N., Šeiriienė, V., Stančikaitė, M. 2019. The Lateglacial-Early Holocene dynamics of the sedimentation environment based on the multi-proxy abiotic study of Lieporiai palaeolake, Northern Lithuania. *Baltica*, 32 (1), 91–106. Vilnius.
6. Brodersen, K.P., Lindegaard, C., 1999. Mass occurrence and sporadic distribution of *Corynocera ambigua* Zetterstedt (Diptera, Chironomidae) in Danish lakes Neo- and palaeolimnological records. *Journal of Paleolimnology* 22, 41–52.
7. Głowacki, L., Grzybkowska, M., Dukowska, M., Penczak, T., 2011. Effects of damming a large lowland river on chironomids and fish assessed with the (multiplicative partitioning of) true/Hill biodiversity measure. *River research and applications* 27(5), 612–629
8. Brooks, S.J., Langdon, P.G., Heiri, O., 2007. The Identification and Use of Palaeo- and Chironomidae Larvae in Palaeoecology. *Quaternary Research Association, Technical Guide No. 10*, London.
9. Francis, D.R., Kane, T.C., 1995. Effect of Substrate on Colonization of Experimental Ponds by Chironomidae (Diptera). *Journal of Freshwater Ecology* 10 (1), 57–66.
10. Pawłowski, D., Płocienik, M., Brooks, S. J., Luoto P. T., Milecka K., Nevalainen L., Peyron O., Self A., Zieliński T., 2015. A multiproxy study of Younger Dryas and Early Holocene climatic conditions from the Grabia River

paleo-oxbow lake (central Poland). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 438, 34-50.

11. Brodersen, K.P., Odgaard, B.V., Vestergaard O., Anderson, N.J., 2001. Chironomid stratigraphy in the shallow and eutrophic Lake Søbygaard, Denmark: Chironomid-macrophyte co-occurrence. *Freshwater Biology* 46, 253-267.

12. Ilyashuk, E.A., Ilyashuk, B.P., 2004. Analysis of Chironomid Remains from Lake Sediments in paleoecological Reconstruction. *Water Resources*, 31 (2), 203–214.

13. Stivrins, N., Kalnina, L., Veski, S., Zeimule, S., 2014. Local and regional Holocene vegetation dynamics at two sites in eastern Latvia. *Boreal Environment Research* 19 (5), 310-322.

14. Karasiewicz, T.M., Hulisz, P., Noryskiewicz, A.M., Stachowicz-Rybka, R., 2019. Post-glacial environmental history in NE Poland based on sedimentary records from the Dobrzyń Lakeland. *Quaternary International* 501 (A), 193-207.

15. Veski S., Seppä H., Stančikaitė M., Zernitskaya V., Reitalu T., Gryguc G., Heinsalu A., Stivrins N., Amon L., Vassiljev J., Heiri O., 2015. Quantitative summer and winter temperature reconstructions from pollen and chironomid data between 15 and 8 ka BP in the Baltic-Belarus area. *Quaternary International*, 388, 4-11.

16. Druzhinina, O., Kublitskiy, Y., Stančikaitė, M., Nazarova, L., Syrykh, L., Gedminienė, L., Uogintas, D., Skipitytė, R., Arslanov, K., Vaikutienė, G., Kulkova, M., Subetto, D., 2020. The Late Pleistocene – Early Holocene palaeoenvironmental evolution in the SE Baltic region: a new approach based on chironomid, geochemical and isotopic data from Kamyshovoye Lake, Russia. *Boreas* 49, 544–561.

17. Płociennik, M., Self, A., Birks, H. J., Brooks, S. J., 2011. Chironomidae (Insecta: Diptera) succession in Żabieniec bog and its palaeo-lake (central Poland) through the Late Weichselian and Holocene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 307, 150-167.

18. Magny, M., Aalbersberg, G., Bégeot, C., Benoit-Ruffaldi, P., Boussuet, G., Disnar, J.-R., Heiri, O., Laggoun-Defarge, F., Mazier, F., Millet, L., Peyron, O., Vannière, B., Walter-Simonnet, A.-V., 2006. Environmental and climatic changes in the Jura Mountains (eastern France) during the Late Glacial–Holocene transition: a multi-proxy record from Lake Lautrey. *Quaternary Science Reviews* 25, 414–445.

19. Heiri, O., Brooks S. J., Renssen H., Bedford, A., Hazekamp, M., Ilyashuk, B., Jeffers, E. S., Lang B., Kirilova, E., Kuiper, S., Millet, L., Samartin, S., Toth, M., Verbruggen, F., Watson, J. E., van Asch, N., Lammertsma, E., Amon, L., Birks, H.H., Birks, H. J. B., Mortensen, M.F., Hoek, W. Z., Magyari, E., Sobrino, C. M., Seppä, H., Tinner, W., Tonkov, S., Veski, S., Lotter, A. F. 2014. Validation of climate model-inferred regional temperature change for late-glacial Europe. *Nature Communications* 5, 1-7, <http://dx.doi.org/10.1038/ncomms5914>.

Т. А. Шелест, канд. геогр. наук,
доцент, доцент кафедры географии и
природопользования Брестского
государственного университета
имени А.С. Пушкина;

А. Н. Полухович, студент 2 курса
географического факультета
Брестского государственного
университета имени А.С. Пушкина

ООПТ МЕЖДУНАРОДНОГО ЗНАЧЕНИЯ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ: ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОХРАНЫ

В статье рассмотрены ООПТ Припятского Полесья международного значения, выявлены их основные категории. Построена картосхема размещения ООПТ Припятского Полесья международного значения, отражающая их пространственное размещение и ценность.

Ключевые слова: Припятское Полесье, ООПТ международного значения, Рамсарская территория, важная для птиц, ключевая ботаническая.

Припятское Полесье представляет собой округ Белорусского Полесья в системе физико-географического районирования территории Республики Беларусь. Он расположен на юге Беларуси, включает восточную часть Брестской, западную часть Гомельской, южную часть Минской и крайний юго-запад Могилевской областей и занимает территорию около 2200 км².

Регион расположен в бассейне реки Припять. Территория Припятского Полесья имеет ряд особенностей: высокая заболоченность (болотные ландшафты занимают около 27% площади), высокая степень залесенности (около 47%), относительно низкая сельскохозяйственная освоенность и др., что предопределило высокую степень распространения естественных экосистем, главным образом лесных и болотных. Территория отличается самой высокой обеспеченностью тепловыми ресурсами и продолжительностью вегетационного периода.

Несмотря на значительную трансформацию природных комплексов, обусловленную в первую очередь крупномасштабной осушительной мелиорацией, Припятское Полесье характеризуется исключительно богатыми ресурсами биологического и ландшафтного разнообразия, которые имеют общеевропейское значение. Наиболее ценные из них сосредоточены на особо охраняемых природных территориях (ООПТ). Лесные и болотные экосистемы представлены крупными по площади массивами. В их пределах находится большое количество охраняемых биологических видов. Поэтому важным требованием к организации природопользования в регионе является

сочетание его экономической эффективности с бесконфликтным выполнением экологических функций [3].

В 2010–2015 гг. в Беларуси реализовывалась Государственная программа социально-экономического развития и комплексного использования природных ресурсов Припятского Полесья, направленная на обеспечение устойчивого социально-экономического развития региона. Мероприятия программы были направлены на повышение эффективности использования мелиорированных земель, предотвращение деградации земель и агроландшафтов, развитие сельского и лесного хозяйства и др. Также предусматривались и мероприятия по охране лесных ресурсов и ресурсов растительного и животного мира.

В ходе реализации программы был решен ряд задач, среди которых – выполнена оценка ресурсной и экологической значимости природных комплексов поймы Припяти и прилегающих земель, предложены решения по сохранению биологического и ландшафтного разнообразия.

Одним из результатов исследований явилась Региональная стратегия природно-ресурсного обеспечения устойчивого социально-экономического развития Припятского Полесья, направленная на разработку адаптивных к условиям Припятского Полесья путей и механизмов устойчивого природно-ресурсного обеспечения социально-экономического развития при сохранении благоприятной окружающей среды, биологического и ландшафтного разнообразия на период до 2030 г.

Особенностью Припятского Полесья является наличие здесь ООПТ, имеющих международный природоохранный статус.

Цель настоящего исследования – выявить особенности ООПТ Припятского Полесья с международным природоохранным статусом. Для достижения поставленной цели было осуществлено картографирование ООПТ международного значения в пределах Припятского Полесья в геоинформационной системе QGIS, проведены расчеты и выполнен анализ полученных данных. При этом использовались сравнительно-географический, картографический, математический и геоинформационные методы.

Система ООПТ Припятского Полесья включает 62 объекта, в том числе 1 национальный парк, 15 заказников республиканского значения (6 ландшафтных, 6 биологических, 1 гидрологический, 2 водно-болотных), 20 заказников местного значения (1 ландшафтный, 9 биологических, 8 гидрологических, 2 водно-болотных), 5 памятников природы республиканского и 21 местного значения. Они распределены по территории не равномерно и занимают 16,5% площади Припятского Полесья. Этот показатель в 2 раза выше, чем средний показатель для Республики Беларусь.

ООПТ международного значения, согласно статье 33 Закона Республики Беларусь «Об особо охраняемых природных территориях», признается ООПТ, включенная в сеть биосферных резерватов ЮНЕСКО, списки объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО, водно-болотных угодий

международного значения и иные списки ценных природных комплексов и объектов международного значения в соответствии с международными договорами Республики Беларусь [2].

10 ООПТ Припятского Полесья включено в список водно-болотных угодий международного значения – Рамсарских угодий, которые занимают 14,3% площади региона (рисунок) [1]. Это национальный парк «Припятский» и 9 республиканских заказников («Споровский», «Подвеликий мох», «Выгонощанский», «Званец», «Средняя Припять», «Простырь», «Морочно», «Ольманские болота», «Старый Жаден»). К Рамсарским территориям относятся особо ценные водно-болотные угодья, имеющие международное значение главным образом в качестве местобитания водоплавающих птиц. Республика Беларусь присоединилась к Рамсарской конвенции (1971 г.) 25 августа 1999 г. и тем самым подтвердила свое намерение и заинтересованность в выполнении задач по сохранению и рациональному использованию водно-болотных угодий как одного из средств достижения устойчивого развития.

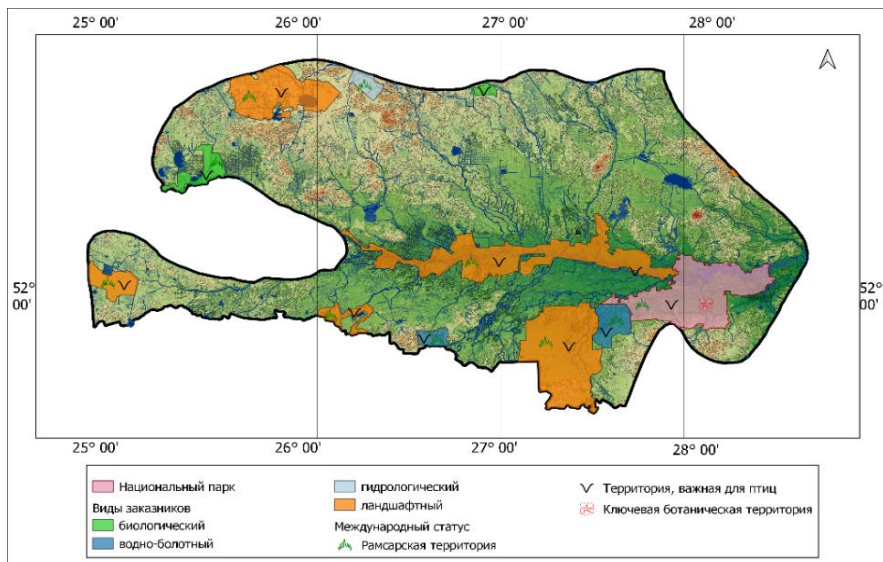


Рисунок – Схема размещения ООПТ Припятского Полесья международного значения

Кроме того, в Припятском Полесье расположены 2 из 4 водно-болотных угодий Беларуси, которые признаны Секретариатом Рамсарской конвенции частями трансграничных водно-болотных угодий международного значения (занимают 4,7% территории): «Простырь – Припять – Стоход» и «Ольманские болота – торфяной массив «Переброды» (Беларусь – Украина).

9 республиканских заказников (всего в стране 17) и 1 заказник местного значения (в стране 5) имеют статус территорий, важных для птиц (ключевые орнитологические территории) – наиболее важные в мире места гнездования и концентраций птиц, охраняемые в соответствии с международной программой. Они занимают 13,8% площади.

Одна ООПТ Припятского Полесья имеет статус ключевой ботанической территории – национальный парк «Припятский», которые отличаются исключительным богатством растительности.

Большинство ООПТ Припятского Полесья имеют международный природоохранный статус не по одному критерию, а по нескольким. В таблице представлены ООПТ Припятского Полесья международного значения [1].

Таблица – ООПТ Припятского Полесья международного значения

Наименование ООПТ	Вид	Площадь, га	Статус охраны	Дата объявления (преобразования)
Национальные парки				
Припятский		8853	Рамсарская территория; территория, важная для птиц; ключевая ботаническая территория	03.06.1969 (02.10.1996, 20.04.1998, 09.02.2012)
Заказники республиканского значения				
Споровский	Биологический	1275	Рамсарская территория; территория, важная для птиц	15.08.1991 (23.02.1999)
Борский	Биологический	2818	Территория, важная для птиц	16.08.1979 (27.12.2007)
Подвеликий мох	Гидрологический	10647	Рамсарская территория	13.12.2005
Выгонощанское	Ландшафтный	54611	Рамсарская территория; территория, важная для птиц	18.11.1968 (04.02.2015)
Званец	Ландшафтный	15901	Рамсарская территория; территория, важная для птиц	11.04.1996 (01.02.2010)
Средняя Припять	Ландшафтный	93062	Рамсарская территория; территория, важная для птиц	19.07.1999 (22.11.2013)
Простырь	Ландшафтный	95445	Рамсарская территория; территория, важная для птиц	28.02.1994 (02.12.2011)
Морочно	Водно-болотный	6444	Рамсарская территория; территория, важная для птиц	26.05.2008 (30.06.2015)
Ольманские болота	Ландшафтный	94219	Рамсарская территория; территория, важная для птиц	12.11.1998
Старый Жаден	Водно-болотный	17048	Рамсарская территория; территория, важная для птиц	04.02.2015
Заказники местного значения				
Туровский луг	Биологический	145	Территория, важная для птиц	02.11.2009 (15.12.2014)

Первая территория в Беларуси, которая получила международный статус охраны Рамсарские угодья – Республиканский биологический заказник «Споровский».

ООПТ международного значения представляют собой площади болотных природно-территориальных комплексов, которые сменяются лесами и лугами. Болотные экосистемы представлены верховыми, переходными и низинными болотами. Среди лесных сообществ выделяются высоковозрастные пойменные дубравы и грабовые леса, высоковозрастные сосновые леса, черноольховые сообщества. Луга – заболоченные и сухие.

Для большинства ООПТ характерно расположение на плоской пойменной террасе. Для них характерно сильное заболачивание, обилие стариц, близкое залегание грунтовых вод и выход их на поверхность.

Флора представлена такими редкими видами как сальвиния плавающая, кувшинка белая, лунник оживающий, зубянка клубненосная, купальница европейская, прострел луговой, касатик сибирский, водяной орех плавающий, дудник болотный, линдерния лежачая, молочай мохнатый, шпажник черепитчатый, ликоподиелла заливаемая, росянка промежуточная, горичник олений, фиалка топяная, шалфей луговой, крапива киевская и др.

Среди насекомых редкими являются решетчатая, фиолетовая и золотистоямчатая жужелица и жужелица менетрие, бронзовый красотел, красотел исследователь, жук-олень, мнемозина, красивая пяденица, малиновая орденская лента, медведица хозяйка, черноватая голубянка, степная пятнистая голубянка, шашечница бритомартида, моховой шмель, муравей-амазонка и др.

Среди рыб – стерлядь, обыкновенный рыбец, обыкновенный подуст и др. Земноводные – камышовая жаба и гребенчатый тритон. Пресмыкающиеся – болотная черепаха. Птицы – большая и малая выпь, кваква, большая белая цапля, черный аист, шилохвость, белоглазая чернеть, змееяд, черный коршун, большой и малый подорлик, орлан-белохвост, чеглок, обыкновенная пустельга, кулик-сорока, поручейник, большой кроншнеп, большой веретенник, дупель, малая и сизая чайки, малая и белошекая крачки, филин, болотная сова, воробыный и домовый сыч, сизоворонка, обыкновенный зимородок, зеленый, трехпалый и белоспинный дятлы, вертлявая камышевка, белая лазоревка, мухоловка-белошейка и др. Млекопитающие – рысь, барсук, орешниковая соя, соя-полчок.

Таким образом, в пределах Припятского Полесья расположено 12 ООПТ международного значения, среди которых – Рамсарские территории, территории, важные для птиц и ключевая ботаническая территория. Они занимают 14,3% от площади региона и сконцентрированы преимущественно в центральной и южной частях округа. Данные территории слабо изменены хозяйственной и рекреационной деятельностью человека и имеют высокую ценность для сохранения биологического и ландшафтного разнообразия не только национального, но и европейского уровней.

Список источников

1. Об особо охраняемых природных территориях : Закон Респ. Беларусь, 15 ноября 2018 г., № 150-З. – – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=N11800150>. – Дата доступа: 03.05.2020.
2. Особо охраняемые природные территории Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. – Режим доступа: http://www.minpriroda.gov.by/ru/osob_ohran-ru/. – Дата доступа: 03.05.2020.
3. Хомич, В. С. Состояние и стратегические направления использования природных ресурсов Припятского Полесья / В. С. Хомич [и др.] // Проблемы рационального использования природных ресурсов и устойчивое развитие Полесья : сб. докл. Междунар. науч. конф., Минск, 14–17 сент. 2016 г. : в 2 т. / Нац. акад. наук Беларуси [и др.] ; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2016. – Т. 1. – С. 141–148.

СЕКЦІЙНІ ДОПОВІДІ

УДК 681.586. 539.23

О. І. Аксіментьєва, д-р хім. наук, проф., проф. кафедри фізичної та колоїдної хімії Львівського національного університету імені Івана Франка;

Г. В. Мартинюк, канд. хім. наук, доц., доц. кафедри екології, географії та туризму Рівненського державного гуманітарного університету;

О. І. Гакало, канд. с-г наук, викл. Рівненського технічного фахового коледжу Національного університету водного господарства та природокористування

ЗАСТОСУВАННЯ ГАЗОВИХ СЕНСОРІВ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ОБ'ЄКТІВ ДОВКІЛЛЯ

Сьогодні проблема безпеки продуктів харчування та охорони навколишнього середовища набула важливого значення. Перед людством постала проблема у створенні недорогих доступних у використанні приладів для визначення свіжості молочних, м'ясних продуктів харчування. Серед таких сенсорів (датчиків) можна виділити чутливі плівкові елементи, отримані на основі спряжених полімерів та високоеластичних полімерних матриць полівінілового спирту (ПВС), поліакрилової (ПАК) та поліметакрилової (ПМАК кислот).

При взаємодії з полярними газами (аміак, хороводень, сірководень) утворені полімерні плівки таких сенсорів проявляють газохромей ефект, тобто змінюють своє забарвлення відповідно до концентрації цих речовин. Створення такого чутливого елемента на гнучких полімерних плівках дозволить зменшити собівартість сенсорів, зробити їх доступними для споживачів, дасть змогу контролювати свіжість свіжості запакованої продукції тваринного походження, псування якої супроводжується виділенням аміаку, сірководню, а також проводити аналіз об'єктів довкілля.

Ключові слова: сенсор, чутливі плівкові елементи, газохромний ефект, спряжені по ліаміноарени, високоеластичні полімерні матриці.

На сучасному етапі розвитку суспільства, значно зросло техногенне забруднення навколишнього середовища, тому особливо гостро стоїть проблема безпеки життєдіяльності людини. Одним з провідних напрямків прикладних досліджень є розроблення нових ефективних сенсорних речовин

і виготовлення на їх основі доступних, малогабаритних, безпечних для людини сенсорів (детекторів) шкідливих газів та індикаторів свіжості харчових продуктів.

В лабораторній практиці існує багато хімічних та фізико-хімічних методів для визначення вмісту основних токсичних газів в атмосферному повітрі шляхом поглинання їх у рідке середовище або за допомогою сучасних газоаналізаторів. Найбільш сучасними приладами для визначення вмісту сульфур(IV) оксиду – сірчастого газу (SO_2), аміаку, є використання різноманітних приладів, пристроїв, детекторів, сенсорів та ін. [1].

Аналіз сучасного стану проблеми свідчить, що на сьогоднішній день в світі розроблено складні сенсорні системи та окремі датчики для контролю газових середовищ у промисловому виробництві, транспорті, побуті, навколишньому середовищі, контролю свіжості харчової продукції та інших цілей. Для контролю якості харчових продуктів перспективним методом є газова сенсорика [2]. Потреба у розробці газових сенсорів зумовлена необхідністю забезпечення безпеки життєдіяльності людини, екологічного контролю, моніторингу газових середовищ в харчовій промисловості тощо.

Однією з провідних тем дослідження вчених усього світу є розробка найбільш швидких та відносно недорогих, доступних, малогабаритних, безпечних для людини сенсорів методів контролю стану довкілля та якості продуктів харчування. Для реалізації такого контролю необхідно використовувати спеціальні електронні пристрої – сенсори, які містять в своїй конструкції чутливі до дії газів індикаторні речовини [3-5].

Напівпровідникові газові сенсори є найбільш перспективними для визначення складу повітря, оскільки вони чутливі до основних газів, які виділяються в повітря (CO , NH_3 , NO , NO_2 , H_2S , HCl , HF та ін.), мають мінімальні розміри, просту конструкцію, сумісність з електронними приладами для подальшої обробки сигналів [6]. Проте такі сенсори дуже дорогі, мають високі робочі температури сенсорного елемента ($200\text{--}400^\circ\text{C}$), що стримує їх широке використання.

На даний час існує потреба у є простих, візуальних (кольорових), надійних, дешевих і загальнодоступних сенсорах (індикаторах), які не потребують зовнішнього електричного сигналу, і могли б використовуватись в “польових умовах” для визначення вмісту газів у повітрі або рівня pH у водоймах, встановлення свіжості продуктів, на “малих підприємствах” та для індивідуальних користувачів в побуті [7].

Сенсори моніторингу стану довкілля, як і більшість сенсорів, складаються з трьох основних вузлів: вузол відбору проб, матриця чутливих елементів, вузол обробки і розпізнавання. Основним вузлом таких пристроїв є матриця сенсорів (чутливих елементів), причому кожному сенсору такої матриці притаманна чутливість до певного одного газу [8, 9]. Для контролю стану атмосферного повітря застосовують сенсорні середовища, чутливі до конкретного типу газів, які виділяються в повітря в результаті дії, вихлопних газів автомобільного транспорту, промислових підприємств.

В цьому плані перспективними є сенсори на основі спряжених полімерів з власною електронною провідністю інформаційний сигнал яких міг би сприйматись людиною візуально (наприклад, за зміною кольору), які поєднують в собі оптичні і електричні властивості напівпровідників з гнучкістю, термопластичністю і легкістю полімерів [3, 4].

Плівкові композити поліаміноаренів у високоеластичних полімерних матрицях під впливом полярних газів, зокрема аміаку, виявляють газохромний ефект [1] – зміна кольору (або його інтенсивності) при взаємодії сенсорної плівки з молекулами газів. Газохромний ефект у композитних плівках обумовлений процесами дедопування кислотного легованого ПАН молекулами аміаку внаслідок відтягування протона від атома нітрогену з утворенням амонієвого катіона NH_4^+ . Процес супроводжується перебудовою електронної структури ПАН від провідної емеральдинової солі, яка має яскраво зелене забарвлення, до малопровідної основи інтенсивно синього кольору. При припиненні контакту з аміачним середовищем відбуваються зворотні процеси — розклад нестійкого амонієвого катіона на іон водню і аміак, десорбція аміаку і відновлення властивостей плівки. Проте швидкість десорбції аміаку з композиційних плівок є досить повільною (від 25–30 хвилин до 2-х годин), а при вищих парціальних тисках аміаку (понад 10 кПа) процес стає необоротним.

З цією метою вивчено [1, 10] можливість використання органічних полімерних напівпровідників – поліаніліну (ПАН) та його похідних поліортополіуретину (ПоПІ) та поліортоанізидину (ПоА) в оптичних сенсорах для візуального контролю свіжості при зберіганні продуктів тваринництва, а також контролю стану об'єктів довкілля.

В результаті руйнування білкових речовини внаслідок перебігу окисно-відновних реакцій спостерігається виділенням низки газів: O_2 , CO_2 , H_2 , N_2 , NH_3 , SO_2 , H_2S . Відповідно до хімічного складу продуктів та терміну їх зберігання, а відтак і порушення свіжості продуктів буде змінюватися як склад газу, так і його концентрація [11]. Наявність цих газів, а звідси і порушення свіжості продуктів харчування можна виявити за допомогою оптичних хемосенсорів на основі спряжених полімерів. Тому сенсори щодо визначення якості продуктів тваринництва, які дозволяють контролювати їх свіжість у процесі переробки та зберігання білкових продуктів, переважно ґрунтуються на чутливих до дії аміаку речовинах. Щоб визначити наявність тих чи інших газів в оточуючому середовищі за допомогою чутливих сенсорних плівок, необхідною є наявність певної взаємодії молекул газу з поверхнею сенсорної речовини, яка перебуває у більшості випадків у твердотільному стані і на яку розповсюджуються закономірності фізико-хімічних процесів на межі тверде тіло – газ [1].

При порушенні термінів зберігання, або підозрілій свіжості продуктів, візуально спостерігається зміна забарвлення індикатора. При цьому встановлено, що сенсор реагує на початкові моменти порушення свіжості, поріг його чутливості становить 0,01 кПа. Зміна кольору сенсора є наслідком

впливу газу на електронну структуру спряженого полімеру і, відповідно, оптичного поглинання [7, 10].

Знайдено [1, 10], що за наявності навіть малих кількостей аміаку (1 Па), який утворюється при порушенні свіжості протейномісних продуктів, колір індикатора різко змінюється – з яскраво-зеленого на синій (у випадку ПАН і ПоТІ) та з зелено-синього до фіолетового у випадку ПоА. Якщо свіжість продукту погіршується, виділення аміаку інтенсифікується і плівка набуває блідо-синього (ПАН, ПоТІ) або бордового кольору (ПоА).

Все це супроводжується візуальними змінами кольору плівок. У початковий момент плівка ПВА-ПАН має інтенсивний зелений колір і зберігає його у відсутності аміаку в повітрі або протягом усього терміну придатності, забезпечуючи свіжість харчового продукту. При наявності невеликих кількостей аміаку (парціальний тиск $P = 10 - 30$ Па) візуально відбувається зміна кольору індикатора від зеленого до синього.

Використання плівок на основі похідних ПАН, таких як ПоТІ або ПоА, дозволяє значно збільшити набір кольорів. Коли спливає термін придатності і свіжість продукту стає сумнівною, колір індикаторної плівки різко змінюється – від яскраво-зеленого до синього (у випадку ПАН і ПоТІ) або від жовто-зеленого до помаранчевого у випадку ПоА. Якщо свіжість харчового продукту значно погіршується, виділення аміаку інтенсифікується і сенсорна плівка стає блідо-блакитною (ПАН, ПоТІ) або бордовою (ПоА).

Швидкість сенсора датчика на основі полімерних композитів залежить від температури, тиску газу і типу індикаторного речовини, вбудованої в полімерну матрицю, але зазвичай коливається від декількох секунд до декількох хвилин. Швидкість десорбції аміаку з композитних плівок досить повільна (від 25-30 хвилин до 2 годин), а при більш високому парціальному тиску аміаку (більше 10 кПа) процес стає незворотним.

Для практичної реалізації було запропоновано [10, 13] створити гнучкі індикаторні плівки на основі композитів сполучених поліаміноаренів з еластичними полімерними матрицями ПВС, які змінюють свій колір і спектр під дією газів. Запропонований сенсор візуального контролю вмісту аміаку [11, 12] складається з полімерної матриці, всередині якої розподілено індикаторну речовину (поліаміноарен), фіксуючої підставки та захисної сітки. Допускається використання липкої стрічки, за допомогою якої індикатор кріпиться до трубопроводу, чи стінки виробничого приміщення, чи з внутрішнього боку упаковки товару. В початковий момент плівка має інтенсивний зелений колір і зберігає його за відсутності аміаку в повітрі, або впродовж всього терміну зберігання продуктів тваринництва, при умові свіжості харчового продукту. При наявності малих кількостей аміаку (парціальний тиск $P = 10 - 30$ Па) візуально спостерігається зміна забарвлення індикатора з зеленого на синє. При більших концентраціях аміаку колір плівки значно послаблюється до світло-синього.

Наявність полімерних матриць в гнучких сенсорах не змінює характер їх оптичного поглинання, що забезпечує використання синтезованих композитів для виготовлення газових сенсорів [12, 13].

На основі дослідження впливу концентрації (тиску) аміаку на оптичне поглинання плівок спряжених поліаміноаренів запропоновано чутливий елемент оптичного сенсора, що дає можливість використання композиційних плівок як одноразових сенсорів аміаку, що може знайти застосування в індивідуальних засобах захисту працівників (газопроводи, хімічна промисловість), а також контролю свіжості запакованої продукції тваринного походження, псування якої супроводжується виділенням аміаку. Отримання чутливої речовини на гнучких полімерних носіях дає змогу спростити технологію виготовлення і значно зменшити собівартість сенсорів, зробити їх доступними для кожного споживача. [12, 13].

Список джерел

1. Аксіментьєва О., Ціж Б., Чохань М. Сенсори контролю газових середовищ у харчовій промисловості та доквіллі: монографія. – Львів: Піраміда, 2017. – 284 с
2. Газовий сенсор на основі гетероструктури поруватий кремній –поліанілін / П.Й.Стахіра, О.І. Аксіментьєва, І.П. Глущик [та інш.] // Восточно-Европейский журнал передових технологий. 2005. №17. С.27-129.
3. Дорожкин Л. М., Розанов И. А. Химические газовые сенсоры в диагностике окружающей среды // Сенсор. – 2001. – № 2. – С. 2 – 9.
4. Кнеллер В. Ю. Интегральные сенсоры концентраций газов // Датчики и системы. – 2002. – № 4. – С. 38 – 52.
5. Таланчук П. М., Голубков С. П., Маслов В. П. Сенсоры в контрольно-измерительной технике. – К.: Техника, 1991. – 175 с.
6. Смит Р. Полупроводники. Пер.с англ. – М.: Мир, 1982. – 588 с.
7. Чохань М. І. Електропровідність гнучких сенсорних плівок на основі композитів поліортотолуїдину з діелектричними полімерними матрицями / М. І. Чохань // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Ґжицького. - 2014. - Т. 16, №2(4). - С. 218-224.
8. Nagle H. T., Schiffman S. and Gutierrez-Osna R. The How and Why of electronic noses // IEEE Spectrum, September 1998. – P. 22 – 33.
9. Романов В. Электронный нос: элементная база и принципы построения // ЭКиС.-Киев:VD MAIS. – 2002. – № 10. – С. 3 – 4.
10. Патент на корисну модель № 65401, Україна, МПК G01N 33/02; G11B 11/00. Сенсор візуального контролю вмісту аміаку / Аксіментьєва О. І., Ціж Б. Р., Чохань М. І., Свчук О. М. – Заявл. 11.04.2011; Оп.12.12.2011, Бюл.№ 23.
11. Власенко В. В., Кравців Р. Й., Хоменко В. І., Ковбасенко В. М., Касьянчук В. В., Безсмертний В. М., Микитюк П. В. Ветеринарно-санітарна експертиза сировини та продуктів тваринного походження. – Вінниця: Віноблдрукарня. – 1999. – С. 193 – 202.
12. Аксіментьєва О. І., Конопельник О. І., Ціж Б. Р. та ін. Гнучкі елементи оптичних сенсорів на основі спряжених полімерних систем // Сенсорна електроніка та мікросистемні технології. – 2011. – Т.2(8). – № 2. – С. 34 – 39.
13. Патент 26256, Україна, МПК 7G01N 33/02; G11B 11/00. Індикатор свіжості продуктів тваринництва / Чохань М.І., Ціж Б.Р., Аксіментьєва О.І., Польовий Д.О. Заявл. 10.05.2007; опубл. 10.09.2007р., Бюл. № 14.

Г. А. Білецька, доктор педагогічних наук, доцент,
професор кафедри екології та біологічної освіти

В. М. Сабадаш, студент спеціальності 101 Екологія
Хмельницький національний університет

СТРАТЕГІЧНІ ЦІЛІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ КРАСИЛІВСЬКОГО РАЙОНУ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

На основі комплексної оцінки природних умов, господарського комплексу та екологічного стану Краси́лівського району Хмельницької області визначено стратегічні цілі забезпечення сталого розвитку та основні способи їх досягнення. Обґрунтовано, що лише досягнення стратегічних цілей сталого розвитку в економічній, екологічній і соціальній сферах суспільного життя може забезпечити сталий розвиток району.

Ключові слова: сталий розвиток, цілі сталого розвитку.

Починаючи з середини ХХ ст. ускладнилися взаємовідносини людини з навколишнім природним середовищем, виникли непередбачені й, у багатьох випадках, необоротні зміни в екологічних системах, загострились проблеми, пов'язані із виживанням людства. Дієвим механізмом вирішення екологічних проблем є концепція сталого розвитку, що покликана максимально нівелювати існуючий дисбаланс у системі «довкілля – соціум – економіка». Розробка стратегій сталого розвитку для країн та їхніх адміністративних одиниць дозволить зменшити негативний вплив на довкілля, зберегти природні ресурси, забезпечити збалансований розвиток економіки, покращити розвиток громади. Особливої актуальності набуває необхідність визначення стратегічних цілей сталого розвитку територій та способів їх досягнення в умовах зміни адміністративно-територіального устрою та децентралізації влади в Україні.

Парадигмою розвитку суспільства у ХХІ ст. є концепція сталого розвитку, затверджена 1992 року на Конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро). Концепція передбачає вироблення таких політичних і економічних механізмів, які, з одного боку, ведуть до ефективного використання ресурсів планети і збереження якості навколишнього середовища, а з іншого – до задоволення потреб людей і покращення якості життя не лише існуючих, а й майбутніх поколінь [5]. Визнаючи успіхи та проблеми у досягненні сталого розвитку і той факт, що потрібна нова програма дій, 2015 року держави-члени ООН на Саміті зі сталого розвитку (Нью-Йорк) затвердили нову глобальну програму «Перетворення нашого світу: Порядок денний в галузі сталого розвитку на період до 2030 року», що містить 17 цілей і 169 завдань

сталого розвитку, яких світ має досягнути до 2030 року [4]. Визначені цілі спрямовані на усі сфери суспільного життя і можуть бути соціальними, економічними та екологічними орієнтирами сталого розвитку як для світової спільноти, так і для окремих держав чи їх адміністративних частин.

Для реалізації програми «Перетворення нашого світу: Порядок денний в галузі сталого розвитку на період до 2030 року» Уряд України 2017 року представив Національну доповідь «Цілі сталого розвитку: Україна» [2], у якій 17 глобальних цілей адаптовані з урахуванням національної специфіки. Ці цілі враховуються під час визначення стратегічних цілей сталого розвитку конкретної території (громади, району, області). Разом з тим, сьогодні в Україні не відпрацьована практика розробки стратегії сталого розвитку адміністративних одиниць, що передбачають визначення стратегічних цілей і заходів для їх досягнення.

Метою дослідження є визначення стратегічних цілей забезпечення сталого розвитку Красилівського району Хмельницької області та основних способів їх досягнення.

Визначити стратегічні цілі забезпечення сталого розвитку території (громади, району, області) можна лише на основі комплексної оцінки стану її навколишнього природного середовища і господарського комплексу, тому мету дослідження було конкретизовано у таких завданнях: 1) схарактеризувати природні умови Красилівського району; 2) розглянути компонентну структуру господарського комплексу Красилівського району; 3) з'ясувати екологічний стан Красилівського району; 4) визначити стратегічні цілі забезпечення сталого розвитку Красилівського району та окреслити способи їх досягнення.

Красилівський район – адміністративний район у центральній частині Хмельницької області. Рельєф району – підвищена хвиляста лесова рівнина, розчленована долинами річок, балками і ярами. Переважаючі висоти знаходяться в межах від 330 м до 350 м [1]. Територія району, як і усієї Хмельницької області, має помірно континентальний клімат із нежарким літом, м'якою зимою і достатньою кількістю опадів. Красилівським районом протікає понад 250 річок і струмків. Найбільші ріки – Случ (довжина в межах району – 38 км), Ікопоть і Понора. Більшість річок належить до басейну Дніпра. Район має 113 ставків, загальна площа поверхні яких становить 2982 га. На території району є значні запаси підземних вод, що входять до системи Волино-Подільського артезіанського басейну. Важливе експлуатаційне значення має Чернелівський верхньо-крейдовий водоносний горизонт, який використовується для водопостачання м. Хмельницького [1]. У структурі земельного фонду Козівського району лісами зайнято 0,244 тис. га. Серед широколистяних лісів найбільше поширення мають дубові ліси, дубово-грабові і грабові ліси. У зволжених ярах зростають вільхові ліси. Хвойні ліси представлені ялиновими лісами і сосновими лісами. Основними корисними копалинами на території Красилівського району є торф, вапняки, глина, пісок. У промислових масштабах корисні копалини в районі не добувають [1].

У Красилівському районі є 26 об'єктів природно-заповідного фонду

загальною площею 0,0024 км², що становить 2,04 % території району [3]. У структурі природно-заповідного фонду переважають об'єкти місцевого значення. Державне значення мають Михайлівецьке і Радіснянське заповідні урочища, Антонінський парк пам'ятка-садово-паркового мистецтва.

Пріоритетною галуззю господарського виробництва в Красилівському районі є сільське господарство. У районі є 44 сільськогосподарських підприємства [3]. Основними напрямками їх діяльності є вирощування зернових, бобових і технічних культур; виробництво м'яса і молока. Є підприємства, що займаються розведенням риби. Важливу роль у діяльності аграрного сектора району відіграє корпорація «Сварог Вест Груп». Найбільшими промисловими підприємствами Красилівського району є ДП «Красилівський агрегатний завод», ТОВ «Завод Красилівагромаш», Красилівський та Антонінський цукрові заводи, Красилівське лінійно виробниче управління магістральних газопроводів УМП «Київтрансгаз», ТОВ МПЗ «Поділля», ДП ПрАТ «Оболонь Красилівське», СТ «Домашній Хліб». Станом на 1 січня 2020 р. зареєстровано 305 малих підприємств. Індивідуальною підприємницькою діяльністю в районі займається 2184 приватних підприємців-фізичних осіб. Красилівський район має розгалужену мережу автомобільних шляхів. Загальна протяжність доріг – 800 км., з них з твердим покриттям – 550 км. Через район проходить залізнична колія [3].

Територія Красилівського району є екологічно сприятливою з точки зору забруднення, санітарно-епідеміологічного стану і ризику виникнення стихійних лих. В районі немає екологічно небезпечних об'єктів. Основним забруднювачем атмосферного повітря є Красилівське лінійно-виробниче управління магістральних газопроводів УМП «Київтрансгаз». Викиди від джерел забруднення підприємства у 2019 р. склали 3,153 тис. т. [6]. Значний внесок у забруднення атмосферного повітря здійснює автомобільний транспорт. Водні ресурси району використовуються для комунально-побутових потреб, промислового і сільськогосподарського водопостачання, риборозведення і рекреаційних цілей. Загальні скиди стічних вод від підприємств Красилівського району у 2019 р. становили 51,1 млн. м³ [6]. Основним джерелом забруднення водних об'єктів є КП «Красилівське підприємство водопровідно-каналізаційного господарства». Промислові відходи в районі утворюються на основних та допоміжних виробництвах переробної і харчової промисловості, а також внаслідок спалювання твердого палива та експлуатації автомобільного транспорту. За 2019 р. в районі утворилось – 975,235 тис. т. відходів, з них утилізовано – 288,750 тис. т. [6]. Полігон твердих побутових відходів у м. Красиліві знаходиться на межі переповнення, у такому самому стані перебувають сміттєзвалища у населених пунктах району.

На основі комплексної оцінки природних умов, господарського комплексу та екологічного стану Красилівського району визначені стратегічні цілі забезпечення сталого розвитку району та основні способи їх досягнення (табл. 2).

Таблиця 2.

Стратегічні цілі забезпечення сталого розвитку Красилівського району

Хмельницької області та способи їх досягнення

Стратегічна ціль	Спосіб досягнення
Соціальна сфера	
Розвиток малого і середнього бізнесу	Розробка і реалізація Програми розвитку малого і середнього бізнесу
Покращення місцевої інвестиційної політики	Запровадження системи фінансування з районного бюджету мікропроектів місцевого розвитку
Створення інвестиційної інфраструктури	Інвентаризація інвестиційних об'єктів району. Підготовка до інвестування потенційно привабливих об'єктів. Розробка пакету інформації для інвесторів про інвестиційні об'єкти і процедури інвестування та розміщення його на веб-сайті району (у т.ч. англійською мовою). Покращення стану автодоріг і транспортного забезпечення населених пунктів району
Впровадження енергозберігаючих технологій	Розробка і реалізація комплексної Програми енерго-збереження району. Освоєння нових енергозберігаючих технологій
Розвиток органічного сільського господарства	Підтримка виробників органічної продукції шляхом надання пільг у перехідний період і субсидій на сертифікацію. Забезпечення поінформованості сільськогосподарських виробників про переваги органічного виробництва
Розвиток туризму	Паспортизація об'єктів культурної спадщини району. Створення нових туристичних об'єктів. Створення і презентація туристично-екскурсійних маршрутів
Екологічна сфера	
Удосконалення використання природних ресурсів	Ефективне використання земель. Підвищення родючості ґрунтів. Проведення робіт з очистки і захисту малих річок від замулення. Проведення інвентаризації та створення електронної карти природно-заповідних об'єктів району
Якісне водопостачання	Забезпечення якісного водопостачання. Контроль за якістю питної води
Забезпечення очистки побутових і промислових стоків	Модернізація системи очистки каналізаційних стоків м. Красилів. Створення каналізаційних систем у великих селах. Зменшення кількості неочищених промислових скидів, повторне використання води у промисловості
Удосконалення системи поводження з твердими відходами	Створення умов для утилізації та переробки твердих відходів. Будівництво сміттесортувального цеху на території існуючого полігону твердих побутових відходів у м. Красилів
Формування екологічної культури населення	Планування і проведення місцевих екологічних заходів, екологічна освіта школярів
Соціальна сфера	
Розвиток медичної галузі району	Будівництво фельдшерсько-акушерських пунктів у селах району. Заміна медичного обладнання в медичних закладах
Підвищення якості освітніх послуг	Будівництво закладів дошкільної освіти. Комп'ютеризація і забезпечення мультимедійним обладнанням опорних закладів загальної середньої освіти району. Забезпечення доступності загальної середньої освіти для учнів з віддалених сіл

Погоджуючись із думками дослідників сталого розвитку України (Н. Андрєєв, М. Малік, О. Маслак, В. Сахаєв, В. Шевчук, О. Щербатих та ін.)

вважаємо, що економічні, екологічні і соціальні цілі сталого розвитку є однаково вагомими. Лише досягнення стратегічних цілей сталого розвитку в усіх сферах суспільного життя може забезпечити сталий розвиток території – країни, області, громади тощо.

Отже, для економічного зростання, підвищення якості життя людей і зменшення соціальної нерівності, оптимального використання природних ресурсів і подолання екологічних проблем у Красилівському районі Хмельницької області необхідне досягнення економічних, екологічних і соціальних стратегічних цілей сталого розвитку. Разом з тим вважаємо, що із визначених стратегічних цілей забезпечення сталого розвитку Красилівського району Хмельницької області першочергово потрібно активізувати формування екологічної культури населення, оскільки досягнути сталого розвитку можна лише за умови зміни ставлення людей до природи, усвідомлення її цінності та необхідності збереження та охорони.

Перспектива подальших досліджень полягає у визначенні індикаторів сталого розвитку Красилівського району Хмельницької області.

Список джерел

1. Географічні дані : Красилівська района державна адміністрація : назва з екрану [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://krasyliv-rda.gov.ua/istorija_rajonu/.

2. Національна доповідь «Цілі сталого розвитку: Україна» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://un.org.ua/images/SDGs_NationalReportUA_Web_1.pdf.

3. Паспорт Красилівського району : назва з екрану [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.krasylivrada.km.ua/index.php?dep=1&dep_up=1&dep_cur=52.

4. Резолюція Генеральної Асамблеї ООН від 25 вересня 2015 року «Перетворення нашого світу: Порядок денний в галузі сталого розвитку на період до 2030 року» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/92/PDF/N1529192.pdf?OpenElement>.

5. Ріо-де-Жанейро декларація з навколишнього середовища і розвитку. Затверджено Конференцією ООН з навколишнього середовища і розвитку, Ріо-де-Жанейро, 3–14 червня 1992 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.esz.org.ua/?page_id=4153.

6. Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2019 році. – Хмельницький : Хмельницька ОДА, 2020. – 236 с.

І. В. Гопчак, к.геогр.н., доцент,
доцент, Національний університет
водного господарства та
природокористування, м. Рівне,
Т. О. Басюк, к.геогр.н., доцент,
доцент,
А. Д. Калько, д.геогр.н., професор,
професор,
Яроменко О.В., к.геогр.н., доцент,
доцент
Міжнародний економіко-
гуманітарний університет
імені академіка Степана Дем'янчука,
м. Рівне

ОЦІНКА АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА БАСЕЙН РІЧКИ ВІЛІЯ

Анотація. Виконано оцінку антропогенного навантаження та визначено екологічний стан басейну малої річки Вілія. Встановлено, що за результатами оцінки підсистем басейну річки («Радіоактивне забруднення території», «Використання земель», «Використання річкового стоку», «Якість води») екологічний стан басейну малої річки Вілія характеризується як «зміни незначні».

Ключові слова: басейн річки, антропогенне навантаження, використання земель, річковий стік, якість води.

Зростаючий вплив антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище призводить до значного погіршення екологічного стану всіх його компонентів, зокрема водних об'єктів. Інтенсивна господарська діяльність в басейні будь-якої річки значно впливає на кількісні та якісні показники її стану, що призводить до порушення екологічної рівноваги в басейнах річок і виникнення низки водогосподарсько-екологічних проблем (забруднення водойм, руйнування природних ландшафтних комплексів річкових долин і прилеглих територій тощо) [7]. Усі ці зміни в басейнах річок потребують оперативного контролю та реагування, що можливе лише за умови проведення реальної оцінки рівня антропогенного навантаження на басейни річок та визначення меж допустимого господарського втручання в їх екосистему [1; 3; 7; 8].

Методичні підходи щодо визначення критеріїв оцінки антропогенного навантаження на басейни малих річок висвітлені в наукових працях [2; 4].

Мета дослідження – оцінка антропогенного навантаження та визначення екологічного стану басейну р. Вілія.

Розрахунок антропогенного навантаження та оцінка екологічного стану басейну малої р. Вілія здійснені відповідно до «Методики розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України» [6].

Побудована за екосистемним принципом логіко-математична модель ієрархічної структури дозволяє простежити стан басейнів річок за різними показниками в розрізі окремих підсистем («Радіоактивне забруднення території», «Використання земель», «Використання річкового стоку», «Якість води») й басейну річки в цілому. Кожна підсистема характеризується набором критеріїв і показників, в порівнянні яких класифікують стан басейну річки відносно кожного показника, а за їхніми оцінками – всієї підсистеми.

За відсутності радіоактивного забруднення на території басейну або у разі його незначної величини підсистема «Радіоактивне забруднення території» вилучається зі складу підсистем системної моделі і розрахунки антропогенного навантаження та класифікацію екологічного стану басейну річки виконують за іншими трьома підсистемами [6]. За результатами аналізу підсистеми «Радіоактивне забруднення території» встановлено, що басейн р. Вілія щодо рівня випромінювання цезію-137, стронцію-90, плутонію-239 значно нижче допустимих рівнів. Отже, за станом радіоактивного забруднення площа водозбору річки оцінюється «задовільно».

Вихідними матеріалами для розрахунку антропогенного навантаження були статистичні і картографічні дані сучасного екологічного стану та використання земельних і водних ресурсів в басейні р. Вілія.

Річка Вілія є лівою притокою Горині та протікає по території Тернопільської, Рівненської та Хмельницької областей. Довжина річки становить 77 км, площа водозбірного басейну – 1818 км² [5].

Елементами підсистеми «Використання земель» є показники лісистості (f_l), природного стану (f_{nc}), сільськогосподарської освоєності території (f_{oc}), розораності (f_p), урбанізації (f_{yp}) та еродованості (f_{ep}) території басейну. Комплексний показник становить 1,4 та визначає стан підсистеми «Використання земель» у басейні р. Вілія як «близький до норми».

Підсистема «Використання річкового стоку» призначена для оцінки екологічного стану басейну річки за ступенем антропогенного навантаження на її водні ресурси. Оцінка екологічного стану річки за даною підсистемою здійснюється за показниками: фактичне використання річкового стоку (q_{pc}), безповоротне водоспоживання (q_{bc}), скид води у річкову мережу (q_{cv}), скид забруднених стічних вод (q_{cz}). Кожне значення розраховано окремо з використанням наступних даних: об'єм забору води з річкової мережі (W_3), об'єм втрат річкового стоку внаслідок відбору підземних вод, які гідровлічно пов'язані з річковою мережею (W_B), фактичний об'єм річкового стоку (W_ϕ), об'єм скиду води в річкову мережу (W_C), об'єм скиду в річкову мережу забруднених стічних вод (W_{3B}).

Згідно розрахунків у басейні р. Вілія відмічено значні значення скиду забруднених стічних вод і використання річкового стоку. Стан підсистеми

«Використання річкового стоку» у басейні річки за рівнем водоспоживання класифіковано як «добрий» з кількісною мірою 3,0.

Підсистема «Якість води» призначена для екологічного оцінювання якості поверхневих вод і класифікації стану басейну річки за рівнем антропогенного забруднення води. Дана підсистема включає три блоки: індекс забруднення компонентами сольового складу води (I_1), індекс трофосапробіологічних (еколого-санітарних) показників (I_2) та індекс специфічних речовин токсичної дії (I_3) на основі яких визначається інтегральний екологічний індекс якості води (I_E). Стан даної підсистеми у басейні р. Вілія характеризується IV класом якості води («забруднена»), кількісна міра -1,0.

За результатами комплексної оцінки всіх підсистем екологічний стан басейну р. Вілія класифікується як «зміни незначні» (рівень антропогенного навантаження за величиною $ІКАН$ становить 0,52).

Виконана оцінка антропогенного навантаження на басейн р. Вілія є дуже важливою, насамперед для формування природоохоронної діяльності у річковому водозборі та встановлення показників, що найбільше впливають на її екологічний стан. Усе це окреслює перспективу подальших досліджень, які мають бути зосереджені на питаннях детальної оцінки екологічного стану басейнів малих річок України.

Список джерел

1. Відродження екосистем трансформованих басейнів річок та озер (Рекомендації до розробки ОВНС): монографія / Гриб Й. В. та ін. Рівне : НУВГП, 2012. 246 с.
2. Водогосподарська екологія. В 4 т., 7 кн. Т. 3, кн. 5. / за ред. А. В. Яцика. Київ : Генеза, 2004. 496 с.
3. Гопчак І. В. Аналіз антропогенного навантаження на басейни малих річок Українського Полісся. *Геодезія. Землеустрій. природокористування: присвячується пам'яті П.Г. Черняги*: тези доп. Всеукр. наук.-практ. конф., (09-10 лист. 2016 р.): Рівне: НУВГП. 2016. С. 119-121.
4. Кирилюк О. В. Оцінка перетвореності малих річкових басейнів як крок до визначення антропогенних змін гідроморфологічних умов. *Гідрологія, гідрохімія та гідроекологія* : наук. зб. : Т. 18. К., 2010. С. 283-289.
5. Малі річки України: Довідник / А. В. Яцик, Л. Б. Бишовець, Є. О. Богатов та ін.; за ред. А. В. Яцика. К. : Урожай, 1991. 296 с.
6. Методика розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України. УНДІВЕР, Видання 2-ге, , перероблене і доповнене. Київ: «Полімед». 2007. 71 с.
7. Тимченко З. В. Оцінка екологічного стану малих річок. *Україна та глобальні процеси: географічний вимір*: зб. наук. пр.: в 3 т. Луцьк. 2000. Т. 2. С. 317–320.
8. Яцик А. В., Пашенюк І. А., Гопчак І. В., Басюк Т. О. Наукові засади нормування антропогенного навантаження річкових басейнів. *ЕТЕВК-2015* : зб. доп. Міжнародного Конгресу, (8-12 червня 2015 р.): К., 2015. С. 314-322.

Н. В. Дмитрієвцева, к.с.-г.н., зав. лабораторії (лабораторія аналітичного забезпечення агрохімічних та агроекологічних досліджень і якості продукції, Рівненська філія ДУ «Держгрунтохорона»),

О. С. Веремчук, зав. лабораторії (лабораторія геінформаційних систем, обробки інформації та експериментальних досліджень, Рівненська філія ДУ «Держгрунтохорона»),

О. Ф. Мішеня, фахівець I категорії (лабораторія аналітичного забезпечення агрохімічних та агроекологічних досліджень і якості продукції, Рівненська філія ДУ «Держгрунтохорона»)

ДИНАМІКА ЗАБРУДНЕННЯ РУХОМИМИ ФОРМАМИ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ҐРУНТІВ МОНІТОРИГОВИХ ДІЛЯНОК ЗОНИ ПОЛІССЯ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

На основі моніторингу ґрунтів своєчасно виявлено погіршення агрофізичних властивостей основних типів ґрунтів внаслідок техногенного навантаження. Виявлені кількісні параметри різних форм важких металів у агроценозах зони Полісся та особливості їх перерозподілу у основних типах ґрунтів.

Ключові слова: важкі метали, ґрунт, моніторингова ділянка.

Постановка проблеми. Сьогодні актуальною є проблема моніторингу ґрунтів на вміст потенційно токсичних елементів, що має за мету встановлення якості навколишнього середовища, тому що деякі необхідні мікроелементи (Cu, Mo і Zn) та інші елементи (As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, Se) можуть бути токсичними для рослин та тварин. В умовах інтенсивного антропогенного впливу, надходження їх у агроєкосистему перевищує їх захисні (буферні) властивості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питанням забруднення ґрунтового покриву важкими металами посвячена значна кількість досліджень як вітчизняних, так і зарубіжних авторів [1,2,11,12]. Зокрема, характер розподілу важких металів у ґрунтах Харківської області досліджено у роботі Мірошниченко М.М. та Фатєєва А.І. [8]. Дослідження Дзямана Г.Д. [3] присвячені дослідження закономірностей

розподілу важких металів у дерново-підзолистих ґрунтах західноукраїнського Полісся, роботи Дмитрука Ю.М. [4] – характеру розподілу важких металів у Карпатському регіоні. Дослідження особливостей розподілу важких металів у орних ґрунтах Житомирської області присвячені робота Довбиш Л.Л. [5].

Дослідженнями Садовникової Л.К. і Зиріна Н.Г. [9], Ільїна В.Б. [6], а також інших дослідників встановлено, що під впливом важких металів ґрунти підкислюються, втрачають структуру й ущільнюються. У забруднених важкими металами ґрунтах, порівняно з незабрудненими, знижується мікробіологічна активність, значно погіршується водяний та кисневий режим. Високий вміст у ґрунтах важких металів підвищує рухомість органічної речовини [7] і обумовлює бактеріостатичний ефект. За здатністю міцно фіксувати важкі метали і швидкістю трансформації вивчені Зиріним Н.Г. ґрунти розташовуються у такий ряд: чорнозем типовий > дерново-підзолистий окультурений > дерново-підзолистий не окультурений.

Методика досліджень. Визначення рухомих форм свинцю та кадмію проводилося на полум'яному атомно-абсорбційному спектрофотометрі С-115-М1, що вилучалися ацетатно-амонійним буфером розчином (рН 4,8).

Проведеними нами дослідженнями у мережі спостережень на моніторингових ділянках було встановлено, що різні типи ґрунтів по різному накопичують важкі метали. Забруднення ґрунтового покриву моніторингових ділянок зони Полісся свинцем протягом 2011-2019 рр. коливається в межах: дерново-підзолистий ґрунт – 1,75-2,13 мг/кг; дерновий – 1,59-2,12 мг/кг; лучний – 1,52-2,48 мг/кг та чорноземний – 5,15-6,00 мг/кг (рис 1).

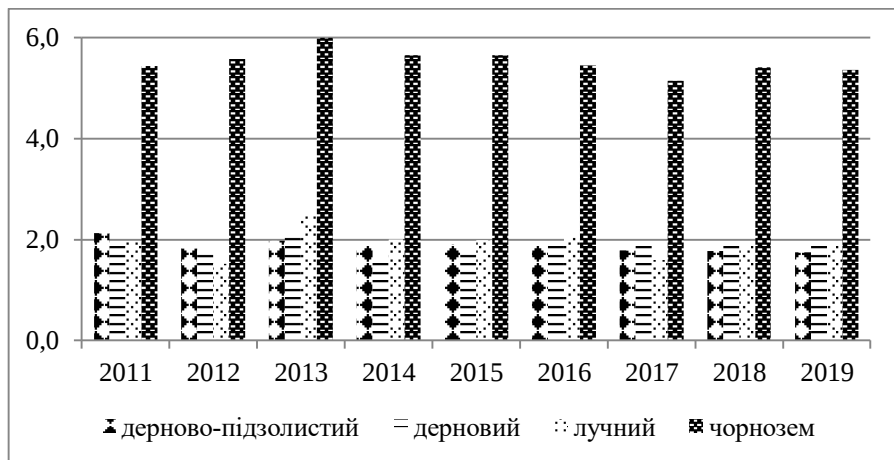


Рис. 1 - Динаміка забруднення ґрунтів моніторингових ділянок рухомими формами свинцю зони Полісся Рівненської області

Забруднення ґрунтового покриву моніторингових ділянок зони Полісся кадмієм протягом 2011-2019 рр. коливається в межах на дерново-підзолистих ґрунтах – 0,097-0,133 мг/кг; дернових – 0,164-0,250 мг/кг; лучних – 0,089-0,140 мг/кг; чорноземних – 0,490-0,600 мг/кг (рис.2).

За рівнем забруднення ґрунти рухомими формами свинцю зони Полісся можна розмістити у спадаючий ряд: чорноземний >дерновий>лучний>дерново-підзолистий.

За рівнем забруднення ґрунти рухомими формами кадмію зони Полісся можна розмістити у спадаючий ряд: орноземний>дерновий>лучний>дерново-підзолистий.

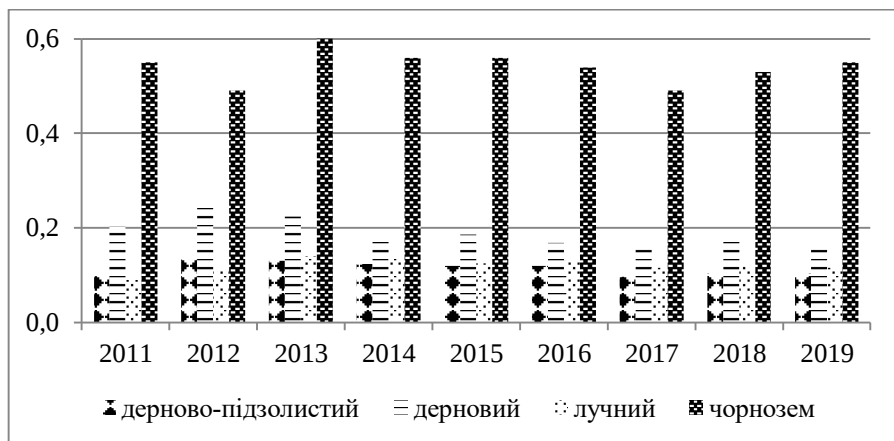


Рис. 2 - Динаміка забруднення ґрунтів моніторингових ділянок рухомими формами кадмію зони Полісся Рівненської області

Проведеним кореляційно – регресійним аналізом на моніторингових ділянках зони Полісся було встановлено, що динаміка зміни рівня забруднення рухомими формами свинцю дернових та чорноземних ґрунтів описується рівняннями параболи третього порядку з коефіцієнтами детермінації $R^2=0,6875$ та $R^2=0,7494$ відповідно (табл. 1). Динаміка забруднення дерново-підзолистих ґрунтів рухомими формами свинцю моніторингових ділянок зони Полісся описується рівнянням прямої з коефіцієнтами детермінації $R^2=0,6345$. Найвищий коефіцієнт детермінації встановився для динаміки зміни рівня забруднення рухомими формами свинцю лучних ґрунтів $R^2=0,9998$, що описується рівнянням параболи четвертого порядку.

Проведеним кореляційно – регресійним аналізом на моніторингових ділянках зони Полісся було встановлено, що динаміка зміни рівня забруднення рухомими формами кадмію дернових та лучних ґрунтів описується рівняннями параболи другого порядку з коефіцієнтами детермінації $R^2=0,6378$ та $R^2=0,6314$ відповідно. Тоді як, динаміка зміни рівня забруднення рухомими формами кадмію дерново-підзолистих та

чорноземних ґрунтів описується рівняннями параболи третього порядку з коефіцієнтами детермінації $R^2=0,8221$ та $R^2=0,7798$ відповідно.

Таким чином, в результаті проведених нами досліджень було встановлено, що найбільші рівні забруднення рухомими формами свинцю виявлені у чорноземних ґрунтах зони Полісся, що відповідає дуже високому рівню забруднення цим важким металом. Рівні забруднення рухомими формами свинцю дерново-підзолистих, дернових та лучних ґрунтів відповідають помірному рівню забруднення цим важким металом.

Відповідно до проведених досліджень, щодо забруднення ґрунтового покриву рухомими формами кадмію, було встановлено, що дерново-підзолисті, дернові та лучні ґрунти зони Полісся характеризуються помірним рівнем забруднення цим важким металом. Найвищі показники вмісту кадмію відмічені у чорноземних ґрунтах, що відповідає підвищеному рівню забруднення.

Таблиця 1

Залежності зміни умісту рухомих форм важких металів у ґрунті
моніторингових ділянок зони Полісся

Назва ґрунту	Вид трендової моделі	Коефіцієнт детермінації, R^2
свинець		
дерново-підзолистий	$y_1 = -0,0345x + 2,0503$	0,6345
дерновий	$y_2 = 0,0075x^3 + 0,0944x^2 - 0,3288x + 2,1643$	0,6875
лучний	$y_3 = 0,0533x^4 - 0,7578x^3 + 3,6733x^2 - 6,9584x + 5,95$	0,9998
чорноземний	$y_4 = 0,0109x^3 - 0,1762x^2 + 0,7717x + 4,7959$	0,7494
кадмій		
дерново-підзолистий	$y_5 = 0,0006x^3 - 0,0104x^2 + 0,0484x + 0,0636$	0,8221
дерновий	$y_6 = 0,0006x^2 - 0,015x + 0,24$	0,6378
лучний	$y_7 = 0,0019x^2 + 0,02x + 0,0791$	0,6314
чорноземний	$y_8 = 0,0023x^3 - 0,0296x^2 + 0,1005x + 0,4821$	0,7798

Висновки. Найвищі рівні забруднення рухомими формами важких металів свинцю та кадмію встановлені для чорноземних ґрунтів зони Полісся Рівненської області.

1. Встановлено, що дослідження по вивченню динаміки накопичення різними видами ґрунтів важких металів співставні з дослідженнями Н.Г. Зіріна, Л.К. Садовникової щодо накопичення важких металів чорноземними ґрунтами.

2. Проведеними нами дослідженнями на основних типах ґрунтів зони Полісся було проведено кореляційно-регресійний аналіз, що дозволить у майбутньому спрогнозувати зміни рівнів забруднення рухомими формами важких металів.

Список джерел

1. Водяницкий Ю. Н. Загрязненность тяжелыми металлами и металлоидами почв т. Пермь / Ю. Н. Водяницкий, А. А. Васильев, Е. С. Лобанова и др. // *Агрохимия*. – 2009. – № 4. – С. 60-68.
2. Глазовская М. А. Методические основы эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям / М. А. Глазовская – М. : Изд-во МГУ, 1997. – 102 с.
3. Дзяман Г. Д. Микрэлементи в дерново-подзолистых почвах Полесья Западной Украины: автореф. дис... канд. с.-х. наук : спец. 6.01.03 “Агрофизика и агропочвоведение” / Г. Д. Дзяман. – Х., 1970. – 35 с.
4. Дмитрук Ю. М. Вплив ландшафтно-екологічних умов на профільний розподіл важких металів у ґрунтах Покутсько-Буковинських Карпат / Ю. М. Дмитрук // *Агроекологічний журн.* – 2005. – № 2. – С. 28-37.
5. Довбиш Л. Л. Забруднення важкими металами дерново-підзолистих ґрунтів лісо аграрних ландшафтів Полісся: автореф. дис... канд. с.-г. наук: спец. 03.00.16 “Екологія” / Л. Л. Довбиш. – Житомир, 2002. – 214 с.
6. Ильин В.Б. О загрязнении металлами почв и сельскохозяйственных культур / В.Б. Ильин // *Агрохимия*. – 1990. – №3. – С.45-50.
7. Макаренко Н. А. Вплив природних та антропогенних факторів на рухомість важких металів у ґрунті / Н. А. Макаренко // *Агрохімія і ґрунтознавство : міжвідомч. тематич. наук. зб.* – Х., 2001. – № 6. – С. 213-220.
8. Мірошніченко М. М. Агрогеохімія мікроелементів у ґрунтах України / М. М. Мірошніченко, А. І. Фатєєва // *Агрохімія і ґрунтознавство: міжвід. тематич. наук. зб. Спец. вип.* – Кн. 1. – Житомир : Рута, 2010. – С. 98-107.
9. Садовникова Л. К. Показатели загрязнения почв тяжелыми металлами и неметаллами в почвенно-химическом мониторинге / Л. К. Садовникова, Н. Г. Зырин // *Почвоведение*. – 1985. – № 10. – С. 84-89.
10. Трускавецький Р. С. Продуктивні функції ґрунтів та їх буферні властивості / Р. С. Трускавецький // *Спец. випуск “Агрохімія і ґрунтознавство”* – Х. : ННЦ ІГА, 2002. – С. 68-73.
11. Фатєєв А. І. До питання оцінки рівнів небезпеки забруднення ґрунтів важкими металами / А. І. Фатєєв, М. М. Мірошніченко, В. Л. Самохвалова, Т. Ю. Биндич // *Вісник аграрної науки*. – 1999. – № 10. – С. 39-62.
12. Фатєєв А. И. К вопросу влияния техногенеза на плодородие черноземов Украины / А. И. Фатєєв, В. Л. Богачева-Самохвалова, Т. Ю. Бындич // *Агрохімія і ґрунтознавство : спец. випуск.* – Ч. III. – Харків , 1998. – С. 84-85.

А. О. Дячук, к. пед.н., доцент
кафедри екології та біологічної освіти
О. І. Цимбалюк, магістрант
Хмельницький національний
університет

ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМКИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ІЗЯСЛАВСЬКОГО РАЙОНУ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Стаття присвячена аналізу основних напрямків досягнення цілей сталого розвитку в умовах децентралізації. В роботі висвітлені базові принципи сталого розвитку для кожної конкретної адміністративної території та їх послідовність впровадження. Запропоновано конкретні напрямки у сфері економіки, екології та соціальної сфери для реалізації сталого розвитку досліджуваного району.

Ключові слова: сталий розвиток, стратегія сталого розвитку, децентралізація, Ізяславський район.

Умови сьогодення для розвитку територіальних одиниць та громад висувають ряд вимог суть яких полягає у впровадженні і досягненні цілей сталого розвитку на локальному, регіональному, державному та транскордонному рівнях. Актуальність питання також обумовлюється децентралізацією та створенням нових структурних одиниць державного поділу. Однак, для досягнення внутрішнього розвитку адміністративних одиниць потрібно проводити процес моніторингу, прогнозування та запровадження механізмів регулювання дотримання принципів і цілей сталого розвитку.

Основні аспекти оцінки досягнення цілей сталого розвитку задекларовані в аналітичних доповідях, підготовлених за підтримки ООН та ОЕСР [7].

Розвиток міських та територіальних адміністративних об'єднань і питання їх управління у своїх роботах розглядають Коваленко А. О., Мельник М. І., Монастирський Г. Л. Питанням соціально-економічного розвитку населених пунктів присвячені дослідження: І.К. Бистрякова, Д.І. Гнаткович, Д.С. Добряк, Т.Є. ЗінченкоЛ.Я., А.М. Третяк та ін. Однак сучасні умови впливу реформ з децентралізації та місцевого самоврядування обумовлюють необхідність продовження досліджень з питань визначення пріоритетних напрямків розвитку адміністративних одиниць для досягнення стійкості та зростання.

Концепція Сталого розвитку бере початок зі Стокгольмської конференції ООН «Середовище людини», яка відбулася у 1972 році. Термін «сталий розвиток» вперше з'явився у доповіді Г.Х. Брутланд у 1987 році. З того часу були сформовані та задекларовані основні принципи, показники та індикатори. У 2015 році на саміті ООН в Нью-Йорку були проголошені

17 глобальних цілей сталого розвитку і 169 конкретних завдань, яких дотримуються всі країни світу [7].

В Україні у процесі досягнення Цілей сталого розвитку, відповідних завдань та показників на довгострокову перспективу необхідно враховувати глобальні орієнтири та принципи сталого розвитку. Світовий досвід свідчить, що суспільний прогрес значною мірою залежить від підтримання балансу між цілями підтримки економічного зростання, конкурентоспроможності бізнесу, забезпечення екологічної безпеки та зменшення соціальної нерівності [2,3].

З джерела [2] передумовами досягнення всіх без винятку цілей розвитку є якісне управління, викорінення корупції, суспільна підтримка. Відповідно належне ефективне управління, чесна та прозора влада, участь населення у прийнятті рішень та контролюванні їх виконання мають враховуватись при формулюванні стратегічних цілей.

Завдяки реформам місцевого самоврядування потрібно спрямувати управлінську складову на досягнення економічного, соціального та екологічного благополуччя.

Базові принципи сталого розвитку для кожної конкретної адміністративної території передбачають наступну послідовність:

- оцінювання відповідності стану території принципам збалансованого розвитку;
- визначення пріоритетів та індикаторів сталого розвитку;
- розроблення концепції сталого розвитку території, яка окреслює стратегічні цілі розвитку та індикатори, що мають бути досягнуті;
- обговорення концепції з громадськістю, урахування її пропозицій при доопрацюванні документа;
- затвердження концепції рішенням органів влади;
- розроблення на основі концепції та визначених пріоритетів стратегії (програми) сталого розвитку території. Програма має включати дії, терміни їх виконання, очікувані результати й відповідальних за виконання;
- моніторинг індикаторів сталого розвитку території; у разі потреби – їх уточнення та коригування [5, 7].

Територія, що розглядається в дослідженні входить до Хмельницької області, та відповідно є частиною Стратегії розвитку Хмельницької області на 2021-2017 роки.

Визначення сучасних векторів сталого розвитку територіальних громад в умовах децентралізації набуває особливої актуальності, не виключенням є і Ізяславський район Хмельницької області, який 17 липня 2020 року було ліквідовано внаслідок адміністративно-територіальної реформи. Внаслідок реформи утворились Ізяславська, Плужненська та Сахновецька об'єднані територіальні громади [6].

Охарактеризована територія має необхідний ресурсний потенціал для розвитку невеличких промислових підприємств, а також можливості для

формування закладів соціальної та виробничої інфраструктури районного значення.

Ізяславський район знаходиться в зонах лісостепу та Малого Полісся, завдяки чому широко представлені об'єкти природно-заповідного фонду держави: національний природний парк «Мале Полісся», гідрологічний заказник Михельський, гідрологічна пам'ятка природи – озеро Святе та інші. Особливе значення має складова Смарагдової мережі Європи Ізяславсько-Славутицький об'єкт (код об'єкту UA 0000123, площа 32329 га) [6].

Ресурсною специфікою ґрунтового покриву району є те, що тут зустрічаються майже всі агровиробничі групи ґрунтів: сірі опідзолені, темно-сірі опідзолені, чорноземи типові, чорноземно-лучні. Завдяки такому широкому спектру ґрунтів формується основний напрямок економіки Ізяславського району.

Економіка району має виражену аграрно-індустріальну спрямованість. Переважна частина населення зайнята у сільськогосподарському виробництві. Виробниками сільськогосподарської продукції є сільськогосподарські формування, що створені у вигляді господарських товариств та кооперативів, фермерських господарств та інших суб'єктів господарювання. Основними напрямками виробництва в галузі рослинництва є вирощування зернових і технічних культур, зокрема, озимої пшениці та ріпаку, в галузі тваринництва – вирощування великої рогатої худоби м'ясомолочного напрямку та свинарство [4, 6].

За статистичними даними в районі функціонує 15 підприємств, які звітують щодо виробництва промислової продукції. У структурі валової продукції харчова промисловість займає понад 60 %. До підприємств даної галузі відносяться: ПрАТ «Ізяславський хлібозавод», ПП «Ізяславмолпродукт».

Одне з провідних місць займає також деревообробна промисловість. ДП «Ізяславське лісове господарство» виготовляє пиломатеріали, заготовки пиляні, тощо [6].

Підприємства району працюють і на зовнішні ринки, так основними експортними товарами є: мед, продукція лісового та сільського господарства.

В межах району пролягає Південно-Західна залізниця протяжністю 36 кілометрів, що дозволяє налагодити логістичні зв'язки.

На досліджуваній території представлені також ряд корисних копалин будівельний пісок, камінь, жорства, глина, торф, вапняк та інші. На межі з Славуцьким районом відкрито родовище сапонітів.

Проведений аналіз економічного, соціального та природного потенціалу Ізяславського району, а також загальна Стратегія розвитку області, дозволяють виокремити пріоритетні та перспективні напрямки по досягненню сталого розвитку регіону, а саме:

- напрями економічного розвитку - підвищення якості життя та добробуту громадян району шляхом забезпечення позитивної динаміки економічного зростання, розвиток малого та середнього бізнесу, соціальної сфери та

інфраструктури, ефективного використання наявного природно-ресурсного потенціалу з урахуванням процесу децентралізації;

– напрям соціального розвитку – збільшення кількості робочих місць завдяки розвитку сільського туризму; реконструкція соціальних та інфраструктурних об'єктів, доріг, закладів освіти і охорони здоров'я; поліпшення структури й ефективності зайнятості працівників у галузях пріоритетного господарства;

– напрям екологічного розвитку – розвивати природно-туристичний та рекреаційний потенціал, створювати нові об'єкти екологічної інфраструктури, запровадити ринок екологічних послуг, провести переобладнання систем очистки викидів та скидів комунальних підприємств, використовувати потенціал альтернативної енергетики району.

На думку авторів дієвим буде розробка та прийняття Програми сталого розвитку Ізяславського району в межах існуючої Стратегії розвитку Хмельницької області на 2021-2027 роки. Вона дозволила б більш детально конкретизувати напрямки за усіма складовими сталого розвитку в умовах децентралізації, провести SWOT – аналіз та розробити чіткий план досягнення показників сталості регіону.

Список джерел

1. Бурик З. М. Державне регулювання сталого розвитку України: теорія та практика [Текст]: монографія / З.М. Бурик. – Львів: Вид-во Простір-М. 2017. – 384 с.

2. Васильєва О. І. Концептуальні засади сталого розвитку територіальних громад / О. І. Васильєва, Н. В. Васильєва // Інвестиції: практика та досвід. - № 8. – 2018.- С. 74-78.

3. Гордєєв О. К. Механізми забезпечення сталого розвитку територіальної громади: дис. ... канд. наук з держ. упр.: 25.00.04 / О.К. Гордєєв; Нац. акад. держ. упр. при Президентові України; Одес. регіон. Ін.-т держ. упр. – Одеса, 2014. – 200 с.

4. Кушнірук Т. М. Передумови соціально-економічного розвитку населених пунктів Хмельницької області. / Т.М. Кушнірук, О.П. Лобанова// Глобальні та національні проблеми економіки. -Випуск 22. – 2018. - С. 673-678.

5. Сталий розвиток суспільства. 25 запитань і відповідей: тлумачний словник. – К. Поліграф-експрес, 2001. – С. 16-18.

6. Стратегія розвитку Хмельницької області на 2021-2027 роки. – Хмельницький, 2019. – 214 с.

7. Цілі сталого розвитку 2016-2030 рр. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://cgntb.dp.ua/menu_4708.html.

ДЕГРАДАЦІЯ МЕЛІОРОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ РІВНЕНЩИНИ

Розглянуті наслідки деградаційних процесів ґрунтів в межах еталонних осушувальних систем поліської зони Рівненської області. Визначені причини переосушення торфовищ, зниження рівня ґрунтових вод в межах впливу осушувальних систем, прояви вітрової ерозії і зміни в хімічному складі ґрунтів. Визначені рекомендації для раціонального функціонування осушувальних систем.

Ключові слова: ґрунт, деградація, осушувальна система, ерозія

Основним завданням нашого дослідження теперішнього стану меліорованих територій Рівненщини стало визначення наслідків широкомасштабних меліорацій, що проявились в негативних змінах у навколишньому природному середовищі.

Деградаційні зміни визначені у межах еталонних осушувальних систем Полісся, зокрема: система «Прип'ять» у Зарічненському районі, яка охоплює ландшафти річок Прип'ять, Стохід і Веселуха; система «Воробіно», що у Дубровицькому районі в межах малої річки Воробіно; осушувальна система «Стубла» у Володимирецькому та Дубровицькому районах, яка споруджена в межах річки Стубла; осушувальна мережа «Деражне-Постійне» Костопільського району, яка охоплює ландшафти надзаплавних терас річки Горинь; меліоративна система «Язвинка», що у Березнівському та Сарненському районі. Вона споруджена у заплаві річки Язвинка, лівій притоці річки Случ. Представлені осушувальні системи повністю характеризують поліську частину Рівненської області.

Методика досліджень. Автори виконали поглиблений аналіз різночасових інформацій щодо функціонування еталонних осушувальних систем, що функціонують на цій території, провели натурні дослідження у Костопільському районі, використали результати лабораторних досліджень поверхневих та ґрунтових вод, які в межах досліджувальних еталонних систем свідчать про негативний стан функціонування гідросфери.

Виклад основного матеріалу. Цілеспрямовано проблему використання земель Поліської низовини розпочато ще у XVIII сторіччі польським землевласником Матеушем Бутримовичем, який закликав до широкої меліорації заболочених територій, що уже у 1733 році спонукало інших землевласників до будівництва поселень у межах безкрайніх болотних масивів. Лише через 140 років, у травні 1872 року була створена комісія, яка прийшла до висновку, що «...осушення боліт вкрай необхідне в багатьох губерніях». У 1873 році була організована Західна експедиція, яка повинна

була охопити територію, площею близько 9 млн. га, під керівництвом геодезиста Й. Жилінського, який запропонував осушити великі простори Полісся і перетворити їх у сільськогосподарські угіддя, хоча уряд Росії вбачав у меліорації шляхи вивозу цінної лісової сировини.

Дві світові війни призупинили проведення робіт з меліорації земель у першій половині двадцятого століття. Широкомасштабні роботи було відновлено лише з 60-х років XX ст. За цей період на Українському Поліссі побудовано і експлуатується 1130 осушувальних систем, покращився склад сільськогосподарських угідь і структура посівних площ. В структурі посівних площ переважали зернові і технічні культури.

Зміни природного середовища. Проведений комплекс меліоративних робіт суттєво вплинув на водний режим заболочених та перезволожених земель – скоротилося тривалість весняного та літньо-осіннього паводкового затоплення, понизилась глибина залягання рівня ґрунтових вод. Незавжди враховувався тип ґрунтів та наслідки їхніх змін. У поліський частині Рівненщини домінують дерново-підзолисті та глинисто-піщані ґрунти. Вони майже скрізь покривають усю північну частину області у межах основної і кінцевої морени, а також по долинах річок займаючи південну (зандрову) частину її території. Тут вони існують у вигляді окремих островів і в комплексі з дерново-підзолистими ґрунтами більш важкого гранулометричного складу на вододілах. Ці ґрунти завжди трапляють на поверхневих флювіогляціальних, давньо-алювіальних і солових пісках [Кл].

До змін природного середовища можна віднести такі основні моменти: тривалий період умов у верхньому антропогені та ранньому голоцені, клімат з тривалим і теплим вегетаційним періодом при якому в автоморфних умовах, навіть на пухких породах промивний режим – явище епізодичне; ліси з наземним покривом, що сприяє накопиченню різних типів гумусу від м'якого мулевого до глибокого кислого виду. Меліоративні особливості полягають у відсутності надлишкового зволоження пов'язаного з кліматом у значному поширенні вирівняних мікроформ рельєфу і дуже вираженому розвитку мезо- і мікрорельєфу, у наявності обширних територій з близьким рівнем ґрунтових вод, у переважанні пухких ландшафтовірних порід.

Деградаційні процеси меліорованих ґрунтів. Наведені показники деяких деградаційних явищ в ґрунтах під впливом осушення: дегуміфікація мінерального ґрунту має незадовільний рівень деградації (0,7%), визначається вмістом гумусу від еталону; спрацювання торфовищ – рівень деградації нормальний (7т/га) визначається середньорічною втратою торфомаси; декальцифікація і підкислення – незадовільний рівень деградації (3,5 од.) визначається вапняним потенціалом; вторинне заболочення визначається рівнем залягання підґрунтових вод, рівень деградації нормальний (62 см); переосушення земель визначається рівнем залягання ґрунтових вод, рівень деградації – покращений (42 см); забруднення радіонуклідами – незадовільний рівень деградацій (2,8 Кі/км²), визначається щільністю забруднення.

Під впливом осушення, перш за все, підвищується ступінь дренаваності водозбірних басейнів. У природних умовах дренаваність заболочених водозборів при площі боліт на них 20-30% від площі басейну зазвичай становить менше 1 км / км².

Наслідком збільшення дренаваності є, з одного боку, підвищення швидкості збігання снігових і дощових вод до річки, що сприяє збільшенню витрат води в річці. З іншого боку, штучне дренавання території викликає пониження рівня ґрунтових вод, а також збільшення потужності зони аерації (ґрунтового шару з неповним насиченням вологою).

Зниження рівнів ґрунтових вод веде до підвищення ухилів ґрунтових вод на прилеглій до них території та градієнтів напірних вод, що обумовлює збільшення підземної складової річкового стоку, особливо в перші роки після осушення.

Торфовища відіграють важливу роль у регулюванні поверхневого стоку та формуванні запасу підземних вод.

В осушених торфових ґрунтах дуже активно проходять процеси мінералізації, а тому важливим завданням при освоєнні цих масивів під сільськогосподарські культури є регулювання запасів органічної речовини.

Розрив між осушенням і освоєнням призводить до незворотної втрати азоту, надмірного пересушення верхнього, найбільш цінного шару торфу, що сприяє утворенню торфових пилових бур. Крім того, в результаті інтенсивної мінералізації органічної речовини утворені рухомі форми зольних елементів ґрунту виносяться за його межі.

Останнім часом через осушення різко скоротилася площа боліт. Виникає загроза повного їх знищення. Тому-то актуальною стає проблема охорони та збереження боліт як ланки природного ландшафту, невід'ємної частини біосфери.

Важливе еколого-економічне значення і стабілізуюча роль в біосфері болотних комплексів змушують переглянути ставлення до цих природних утворень і їх народногосподарське використання. З екологічної точки зору найбільш доцільно залишити неосушеними 25-30 % торф'яно-болотного фонду. У нас же нині залишилося його тільки 27,7 процента. Це заповідні території і неосушені болота.

Основні негативні наслідки осушувальної меліорації - це насамперед порушення віками складеної екологічної рівноваги в природі. Особливо торфоутворюючого процесу, що стабілізує біосферу, бо вже сьогодні в світі втрачається торфу в 50-70 разів більше, ніж його утворюється в природі.

На основі проведених досліджень, з урахуванням масштабів виконаного осушення і його екологічних наслідків, доцільно здійснити заходи по найбільш раціональному використанню болотних комплексів.

Дренаж торфовищ здійснюється у тому випадку, коли канали безпосередньо дренають підстиляючі торф і піски. За рахунок зниження п'єзометричного рівня у пісках нижче рівня вільної поверхні ґрунтових вод відбувається перетік із торфу і подальше розвантаження у дренажну мережу.

У такому варіанті відтік ґрунтових вод з торфовища в меліоративну мережу становить до 30% від загальної втрати, а регулюючий вплив каналу проявляється на відстані до 100-120м.

Рекомендації. На основі досвіду експлуатації існуючих меліоративних систем в межах Західного Полісся можна рекомендувати наступні заходи.

1. Проводити реконструкцію меліоративних систем та схеми подвійного регулювання.

2. Застосовувати закритий (матеріальний) дренаж на площах поширення важких суглинків та малопотужних торфовищ. У такому варіанті дренаж буде виконувати осушувальну та зволожуючу функції. Необхідно відзначити, що зволоження осушених торфовищ методом шлюзування і додатковою подачею води в умовах Західного Полісся значно підвищує – урожай сільськогосподарських культур.

3. На ділянках розвитку торфовищ потужністю більше 1,0 м. на першому етапі осушення (3-5 років) застосовувати відкриту мережу каналів у поєднанні з кротовим дренажем.

4. На територіях з напірним типом водного живлення боліт та перезволожених земель передбачати застосування вертикального дренажу у поєднанні з розрідженою мережею горизонтального дренажу.

5. У випадках неспроможності скиду дренажних вод за межі осушувальної системи застосовувати польдерне осушення.

Отже, при проведенні реконструкцій на меліоративних мережах доцільно вбирати рекомендовані, або комбіновані методи з проведення додаткових польових робіт та математичного моделювання.

Список джерел

1. Довкілля Рівненщини – 2018. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області у 2018 році. – Рівне, 2019 – 300 с.
2. Залесский И.И. Реконструкция плейстоценовых ландшафтов Волынского Полесья в связи с вопросами рационального природопользования: автореф. дис. канд. геол. наук/ И.И.Залесский.-Ровно, 1987.-19с.
3. Залесский И.И., Бровко А.С. Гидрохимические особенности вод артезианских водоносных комплексов зоны транзита ВПАБ. – Веснік Брэскага універсітэта. Серія 5 №2/2015, Брест, с.69-75
4. Клімович П. Еколого-меліоративний аналіз природних комплексів Волинського Полісся. - Львів. 2000. – С.194-232.
5. Коротун І.М. Географія Рівненської області - Рівне. 1996. – С. 126-130.

Ільїна О. В., кандидат географічних наук, доцент кафедри туризму та готельного господарства СНУ імені Лесі Українки

Пасічник М. П., аспірант кафедри фізичної географії СНУ імені Лесі Українки

КЛАСИФІКАЦІЯ Й ПЕРСПЕКТИВИ ГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ ОЗЕРНОГО САПРОПЕЛЮ (НА ПРИКЛАДІ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Проаналізовано запаси, закономірності поширення, класифікацію та напрями господарського застосування сапропелевої сировини. На основі аналізу фондових матеріалів ДНВП «Геоінформ України» та власних багаторічних досліджень визначено перелік озерних родовищ сапропелю які за геологічними критеріями та якістю сапропелевої сировини перспективні для першочергового освоєння.

Ключові слова: сапропель, озеро, родовище, Волинська область.

Постановка наукової проблеми та її значення. Озерні водойми й сапропелеві відклади значно поширені на території Волинської області. Залежно від фізико-механічних та санітарно-мікробіологічних властивостей, а також речовинного складу сапропель має широкий спектр напрямів застосування. Комплексне освоєння родовищ сапропелю в умовах Українського Полісся пов'язуємо не тільки потребою в органіко-мінеральній сировині, але й із необхідністю відновлення високотрофованих озер для господарського та рекреаційного використання.

Аналіз досліджень цієї проблеми. Дослідження напрямів раціонального використання ресурсів сапропелю Волинській області зустрічаємо у працях Л. В. Ільїна [2], М. Й. Шевчука [8], Д. І. Каліновського [4] та ін. Детальні та пошуково-оціночні роботи, пов'язані з вивченням балансових запасів сапропелю у Волинській області проводили фахівці Київської, Ковельської та Рівненської геологорозвідувальних експедицій.

Виклад основного матеріалу. У Волинській області проведено пошуково-оцінювальні роботи й детальну розвідку на 190 озері (загальною площею – 68,024 км²). Найбільше виявлено сапропелю змішаних видів: органіко-вапнякового (15344,0 тис. т), вапнякового (12040,4 тис. т), органіко-залізного (7811,7 тис. т) і вапняково-залізного (231,0 тис. т). Загальну кількість балансових запасів такого виду розвідано 43,7 млн. т, або 68,7 % від їх усіх розвіданих балансових запасів. Сапропелів кластогенного типу, органіко-піщаних (3766,9 тис. т) і органіко-глинистих (5097,9 тис. т) розвідано 10,3 млн. т (16,2 %). Найменше поширення в озерах має сапропель біогенного типу.

Всього в області розвідано 9,6 млн. т, або 15,1 % сапропелю змішано-водоростевого (1741,1 тис. т), торф'янистого (756,2 тис. т), зоогеново-водоростевого (5148,0 тис. т) й діатомового (1030,8 тис. т) видів [7]. Залежно від діагностичних та типологічних ознак такий сапропель має широкі напрями господарського використання (табл. 1).

Таблиця 1

Класифікація сапропелю та перспективні напрями використання [1]

Тип	Клас	Вид	Напрями використання
Біогенний	Органічний	Протококовий	добрива, кормові добавки (крім торф'яного), лікувальні грязі, будівельні матеріали, клейкі розчини, бурові розчини
		Ціанофіційний	
		Змішано-водоростевий	
		Торф'яний	
		Зоогеново-водоростевий	
	Кремнеземистий	Діатомовий	добрива
Кластогенний	Органо-силікатний	Органо-піщаний	добрива, лікувальні грязі
		Діатомово-піщаний	
		Органо-глинистий	
		Діатомово-глинистий	
	Силікатний	Піщаний	меліорант для покращення ґрунтів
		Глинистий	
Змішаний	Карбонатний	Органо-вапняковий	добрива, кормові добавки, меліорант для нейтралізації кислих ґрунтів
		Глинисто-вапняковий	
		Вапняковий	
	Залізистий	Органо-залізистий	добрива, лікувальні препарати, модифікуючі добавки
		Вапняково-залізистий	
		Лімонітовий	
		Сульфідний	барвники

Основна кількість ресурсів сапропелю зосереджена у Ратнівському (14788,4 тис. т), Старовижівському (9059,3 тис. т), Шацькому (8484,0 тис. т), Турійському (6054,4 тис. т) та Любомльському (5065,8 тис. т) адміністративних районах [7]. У південних районах області розвідані запаси сапропелю незначні. Перспективними для проведення детальних розвідок сапропелевої сировини залишаються озера Маневицького, Ковельського та Володимир-Волинського адміністративних районів [2, 6].

Сучасний видобуток сапропелю у Волинській області здійснюється у озерних родовищах Синове (ТОВ «Волинсьапрофос»), Мошне (ТОВ «Корнер Озерне»), Прибич та Біле (ТОВ «Зендер Україна») (рис. 1). Балансові запаси сапропелю на експлуатаційних родовищах, станом на 01.01.2018 р. склали – 2221,0 тис. т.). Раніше видобуток сапропелю епізодично здійснювався на родовищах Бурків, Наболоцьке, Ковпино, Оріхівське та Охотин. Обсяг видобутку загалом складав майже 200,0 тис. т/рік, проте добутий сапропель використовувався тільки як добриво [2].



Рис. 1. Гідромеханізований видобуток сапропелю на родовищі Прибич (Шацький адміністративний район) [5]

Добування озерного сапропелю є одним із найперспективніших напрямів господарського використання водойм в умовах Українського Полісся. Рентабельними для промислового освоєння є водойми з площею до 0,5 км², глибиною води до 4 м та середньою товщею сапропелю понад 1,5 м. За результатами багаторічних комплексних досліджень визначено перелік озерних родовищ сапропелю, які за геологічними критеріями та якістю органічної сировини підлягають першочерговому освоєнню (табл. 2).

Таблиця 2

Першочергові для освоєння родовища сапропелю Волинської області [3]

Озерне родовище	Площа озера, км ²	Глибина, м		Запаси, тис. т	Вид сапропелю	Перспективні напрями використання
		води	сапропелю			
Охнич	0,40	1,3	5,1	333,0	зоогеново-водоростевий	добрива, кормові добавки, лікувальні грязі, будівництво, геологія
Тросне	0,22	1,3	3,6	148,0	органоглинний	добрива, лікувальні грязі
Велике Піщанське	0,80	1,2	3,9	221,0	органоглинний	добрива, лікувальні грязі
				189,0	зоогеново-водоростевий	добрива, кормові добавки, лікувальні грязі, будівництво, геологія
Скомор'є	0,21	1,6	4,9	208,0	торф'янистий	добрива, лікувальні грязі, геологія
Гривенське	0,37	0,7	5,0	581,0	органовапняковий	добрива
Туричанське	0,17	2,9	4,1	132,0	органовапняковий	добрива
				26,0	торф'янистий	добрива, лікувальні грязі, геологія
				26,0	вапняковий	вапнування ґрунтів

Більшість з досліджених родовищ мають запаси, які перевищують 150 тис. т та площу до 0,5 км². Глибина залягання відкладів (глибина води до 3,6 м, товщина сапропелю від 3,4 м) в озерах цілком достатня для промислової екскавації, а площа прийнятна для використання гідромеханізованої техніки.

Висновки. Промислове освоєння сапропелевих ресурсів потребує кількісного оцінювання запасів сировини і всебічного вивчення їх кількісних показників для забезпечення можливості диференційованого вибору сировинних баз для конкретного напрямку використання сировини та способу їх розробки. Нами виявлені перспективні для першочергового промислового освоєння родовища сапропелю оз. Охнич (242,0 тис. т), оз. Тросне (193,0 тис. т), оз. Гривенське (467,0 тис. т), оз. Велике Піщанське (410,0 тис. т), оз. Скомор'є (208,0 тис. т) та оз. Туричанське (184,0 тис. т). Сапропелева сировина із вищезазначених родовищ може застосовуватись у: землеробстві (виробництво добрив, вапнучих матеріалів, сапропелевих компостів, різних фасованих сумішей для садівництва, оранжерей і теплиць), тваринництві й ветеринарії (виготовлення мінеральних вітамінних добавок), будівництві (сапропель у якості добавок у виробництві цегли, керамзиту, тощо), медицині та косметології (лікувальні грязі, маски для обличчя), геології (бурові розчини).

Список джерел

1. Инструкция по разведке озерных месторождений сапропеля РСФСР. М. : Торпгеология, 1988. 93 с.
2. Ільїн Л. В. Лімнокомплекси Українського Полісся. У 2-х т. Т. 2: Регіональні особливості та оптимізація. Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. 400 с.
3. Ільїна О. В., Пасічник М. П., Пасічник Н. В. Озерний сапропель Волинської області: ресурси та перспективи використання у рекреаційно-курортній діяльності. *Географія та туризм*. 2016. Вип. 35. С. 115–124.
4. Каліновський Д. І., Ільїн Л. В. Донні відклади природних водойм Волинської області та перспективи їх використання у рекреації. *Культура народів Причорномор'я*. 2009. Вип. 176. С. 120–122.
5. Офіційний сайт компанії Зендер-Україна. Фотогалерея. URL: <http://zander-ukraine.com/about/production> (дата звернення 11.10.2019 р.).
6. Пасічник М. П. Лимнический мониторинг озерных систем Полесья Украины (на примере озера Большая Близна). *Природное асыроддзє Палесья: асаблівасці і перспективы развіцця*. 2018. Вип. 11. С. 271–274.
7. Справочник ресурсов сапропеля Украины. Кн. 1. Волинская область. К. : ГПП «Севукргеология», 1994 а. 194 с.
8. Шевчук М. Й. Сапропелі України: запаси, якість та перспективи використання. Луцьк : Надстир'я, 1996. 384 с.

Л. П. Казімірова, к.б.н., доцент
кафедри екології та біологічної
освіти,

А. А. Дзвоневський, студент,

Д. С. Дзьобан, студентка
Хмельницький національний
університет

ГІДРОЛОГІЧНІ ЗАКАЗНИКИ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Досліджено кількісні показники гідрологічних заказників у природно-заповідному фонді Хмельницької області станом на 1.01.2020 року. Показано їх розподіл за статусом (загальнодержавного та місцевого значення), територіально у річкових басейнах та адміністративних районах Хмельницької області. Розглянуто значення і природоохоронні аспекти охорони та збереження гідрологічних заказників.

Ключові слова: гідрологічні заказники, природно-заповідний фонд, річкові басейни, Хмельницька область.

Розташування території Хмельницької області у двох природних зонах – лісостеповій та широколистяно-лісовій, існування водних екосистем Дніпра, Південного Бугу, Дністра, унікальної Товтрової гряди зумовили значну різноманітність ландшафтів, рослинного, тваринного світу та різних типів гідрологічних об'єктів.

Гідрографічна мережа області нараховує 3733 водотоків загальною довжиною 12880 км, в тому числі [1, 5]:

- великі річки – Дністер (152 км) і Південний Буг (140 км);
- середні річки – Случ (119 км), Горинь (150 км), Збруч (247 км);
- малі річки і водотоки – 3728, загальною довжиною 12072 км, в т. ч. річки довжиною більше 10 км – 211 (в т. ч. малих 206) загальною довжиною 4872 км (в т. ч. малих 4064 км).

Річкова мережа області представлена річками таких басейнів: басейн Дністра (займає 7,74 тис. км² або 37,6 % території області); басейн Південного Бугу (4,61 тис. км² або 22,4 %); басейн Дніпра (8,27 тис. км² або 40 % території області).

До складу природно-заповідного фонду Хмельницької області станом на 1.01.2020 року входить 523 території та об'єкти, загальною площею 328590,78 га [2]. Відсотком заповідності області становить 15,2 %.

В Хмельницької області є два національні природні парки «Подільські Товтри» та «Мале Полісся».

Заказники є однією з найпоширеніших не тільки в Україні, але й в Хмельницькій області категорій природно-заповідного фонду. Вони становлять більше третини в структурі природно-заповідного фонду України

за кількістю та площею, тому мають вагоме значення у збереженні біотичного і ландшафтного різноманіття України.

На території Хмельницької області функціонує 158 заказників, загальною площею 37594,19 га. Їх кількість становить 30,3 % від загальної кількості природно-заповідних територій та об'єктів області та 11,4 % їх площі (варто зазначити, що національний природний парк «Подільські Товтри» становить 79,4 % площі природно-заповідного фонду Хмельниччини).

Серед заказників Хмельницької області є 52 гідрологічних загальною площею 9958,2 га, з них 5 – загальнодержавного значення загальною площею 1131,0 га, ними є: «Башта» (250,0 га, Летичівський район), «Луг і Круглик» (156,0 га) Летичівський район), «Михляньський» (109,0 га, Ізяславський район), «Моломолинецький» (410,0 га Хмельницький район), «Моначин» (206,0 га, Волочиський район).

Решта заказників – місцевого значення, в кількості 47 од. загальною площею 8827,2 га.

За кількістю гідрологічних заказників Хмельницька область займає одне з провідних місць в Україні, поступаючись лише одним з найбільш водних адміністративних областей України – Чернігівській, Черкаській, Волинській та Полтавській [6].

В структурі природно-заповідного фонду Хмельницької області гідрологічні заказники становлять:

- 10,0 % від загальної кількості територій та об'єктів;
- 3,03 % від загальної площі територій та об'єктів;
- 33,0 % від загальної кількості заказників області;
- 26,5 % від загальної площі заказників області.

Гідрологічні заказники Хмельницької області розташовані у річкових басейнах трьох великих рік України – Південного Бугу, Дністра та Дніпра, що демонструє таблиця 1.

Найбільша кількість гідрологічних заказників – 28 од. загальною площею 5657,2 га розташована в Дніпровському річковому басейні, що становить 56,8 % від усієї площі гідрологічних заказників області.

В Дністровському річковому басейні кількість заказників становить 8 од., загальною площею 611,2 га, 6,1 % – від усієї площі гідрологічних заказників Хмельниччини.

В Південнобузькому річковому басейні є 16 заказників, загальною площею 3689,8 га, що становить 37,1 % від усієї площі гідрологічних заказників області.

До національного природного парку «Мале Полісся» війшли такі гідрологічні заказники – «Михельський», «Урочище Клиновецьке» (Ізяславський район), Гнилий ріг (Ізяславський район) та Голубе озеро (Славутський район) [3].

При створенні національного природного парку «Подільські Товтри» до його складу увійшов гідрологічний заказник Шандровський (Городоцький район) [4].

Таблиця 1

Розташування гідрологічних заказників у річкових басейнах
Хмельницької області

Назва гідрологічного заказника	Площа, га	Назва гідрологічного заказника	Площа, га
Дніпровський басейн		Дністровський басейн	
Антонівський	567,0	Глібівський	101,3
Великочернятинський	332,4	Габарківський	100,0
Волицький	56,0	Заплавний	60,6
Волиця	65,0	Іванівський	51,0
Воронківський	80,4	Моначин*	206,0
Гнилий ріг	816,2	Радковицький	55,7
Голубе озеро	28,5	Шандровський	28,0
Голубі озера	74,0	Глібівський	101,3
Ікопотьський	59,6	Разом	611,2
Княже озеро	75,8	Авратинський	36,0
Колісецький	40,0	Башта*	250,0
Купинський	12,0	Бездня	15,0
М'якотівський	103,2	Божиковецький	76,0
Манівецький	249,0	Бубнівський	40,0
Мартинівський	45,4	Вовчанський	1629,5
Михиринецький	52,7	Грузевиця	324,0
Михлянський*	109,0	Женишковецький	70,0
Росолівецький	114,5	Зелений	10,0
Сахнівський	88,0	Луг і Круглик*	156,0
Сохуженецький	53,0	Моломолинецький*	410,0
Ставищанський	400,0	Урочище «Бам»	44,3
Старокостянтинівський	673,7	Христосівський	147,0
Теребіжі	30,3	Шпінський	381,8
Урочище «Кайтанівка»	12,0	Шпиченецький	55,2
Урочище «Клиновецьке»	1157,5	Юхимовецький	45,0
Хоморські заплави	211,2	Авратинський	36,0
Човгузівський	50,0	Башта*	250,0
Шекеринецький	52,0	Разом	3689,8
Антонівський	567,0	Примітка. * – заказники загальнодержавного значення	
Разом	5657,2		

В адміністративних районах Хмельницької області (до реформування адміністративно-територіального устрою України субрегіонального рівня) гідрологічні заказники розташовані нерівномірно.

Найбільша кількість гідрологічних заказників є в Ізяславському адміністративному районі – 8 од., Волочиському районі – 7 од., Староконстантинівському – 6 од. та Теофіпольському – 5 од. В Деражнянському та Красилівському районах по чотири, в Летичівському адміністративному районі – три гідрологічних заказники. Найменша кількість заказників в Білогірському, Вінковецькому, Городоцькому, Славутському, Старосинявському, Хмельницькому районах – по два гідрологічних заказники. В Новоушицькому, Шепетівському та Ярмолинецькому адміністративних районах – по одному гідрологічному заказнику.

Найбільша площа гідрологічних заказників в Ізяславському районі – 2590,1 га, Деражнянському – 2142,5 га, Староконстантинівському – 1270,6 га, Красилівському – 986,5 га. Найменша площа в Городоцькому районі – 83,7 га, Шепетівському – 12,0 га та в Ярмолинецькому – 10,0 га.

Зазначимо, що у природно-заповідному фонді Дунаєвського, Кам'янець-Подільського, Полонського та Чемеровецького адміністративних районів гідрологічні заказники не представлені. За територіальним розподілом гідрологічні заказники області недостатньою мірою відповідають критеріям регіональної репрезентативності, тому їх просторова структура потребує істотного поліпшення.

Аналіз наукових обґрунтувань гідрологічних заказників дозволив виділити їх 4 групи за функціональним призначенням, зокрема: джерела; болотисті місцевості, болота, заболочені заплави; озера; штучні водойми, ставки. Гідрологічні заказники мають велику природоохоронну, наукову, рекреаційну, лікувально-оздоровчу, естетичну та навчально-виховну цінність.

Сьогодні гідрологічні заказники потерпають від антропогенного забруднення, нерегламентованого використання та забудови прибережно-захисних смуг. Заказники Хмельницької області потребують ретельного вивчення, інвентаризації та популяризації для їх збереження серед учнівської, студентської молоді, місцевого населення, посадовців органів місцевої влади та самоврядування.

Подальший розвиток заповідної справи в області має бути спрямований на збільшення площі природно-заповідних територій, в т. ч. гідрологічних, створення регіональної екологічної мережі як складової національної та Всєвропейської екомережі в контексті світової тенденції охорони і збереження біологічного та ландшафтного різноманіття.

Список джерел

1. Водні ресурси області / Регіональний офіс водних ресурсів у Хмельницькій області. – Режим доступу : <https://rovkhn.gov.ua/водні-ресурси-області/> (дата звернення : 02.09.2020).

2. Екологічний паспорт Хмельницької області за 2019 рік [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.adm-km.gov.ua/wp->

[content/uploads/2020/06/Екологічний-паспорт-Хмельницької-області-2019-pik.pdf](#) (дата звернення : 02.09.2020).

3. Національний природний парк «Подільські товтри» / Офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.npptovtry.org.ua> (дата звернення: 02.09.2020).

4. Національний природний парк «Мале Полісся» / Офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://malepolisja.in.ua> (дата звернення : 02.09.2020).

5. Природа Хмельницької області / Під ред. К. І. Геренчука. – Львів : Вища школа. Вид-во при Львів. ун-ті, 1980. – 152 с.

5. Хмельницька область: Перелік територій та об'єктів природно-заповідного фонду загальнодержавного та місцевого значення. – Режим доступу : <http://pzf.menr.gov.ua/пзф-україни/території-та-об'єкти-пзф-україни.html> (дата звернення : 02.09.2020).

Л. П. Казімірова, к.б.н., доцент
кафедри екології та біологічної
освіти,

М. В. Романова, студентка
Хмельницький національний
університет

МИНЬКОВЕЦЬКИЙ ДЕНДРОПАРК ЯК СКЛАДОВА ПРИРОДНО- ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ДУНАЄВЕЦЬКОГО РАЙОНУ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Розкрито поняття дендрологічного парку як категорії природно-заповідного фонду України, вказано кількість дендропарків у природно-заповідній мережі країни. Наведено історичні відомості щодо створення дендрологічного парку «Миньковецький» Дунаєвецького району Хмельницької області і дані про його сучасний стан і колекційний фонд.

Ключові слова: дендрологічний парк, природно-заповідний фонд, Дунаєвецький район, Хмельницька область, культивована дендрофлора.

Дендрологічні парки є категорією природно-заповідного фонду України. Їх статус і завдання визначено статтею 33 Закону України «Про природно-заповідний фонд України» [1], згідно якої дендрологічні парки створюються з метою збереження і вивчення у спеціально створених умовах різноманітних видів дерев і чагарників та їх композицій для найбільш ефективного наукового, культурного, рекреаційного та іншого використання.

Для територій дендропарків для забезпечення необхідного режиму охорони та ефективного використання природних ресурсів Законом України «Про природно-заповідний фонд України» передбачене функціональне зонування відповідно до вимог, встановлених для ботанічних садів, зокрема у межах дендрологічних парків можуть бути виділені такі зони: заповідна, ескпозиційна, наукова, адміністративно-господарська.

Станом на 1.01.2019 року в Україні створено 58 дендрологічних парків (з них 38 – місцевого значення). Найвідомішими дендропарками України є «Олександрія» (м. Біла Церква), «Софіївка» (м. Умань), «Тростянець» (Чернігівська область), «Веселі Боковеньки» (Кіровоградська область), «Асканія-Нова» (Херсонська область).

Переважаюча більшість дендрологічних парків України культивує на своїх територіях колекції не тільки деревних, але й трав'яних квітничково-декоративних, лікарських, а також рідкісних та зникаючих, занесених до Червоної книги України і переліків регіонально-рідкісних рослин, про що свідчать видані каталоги інтродукованої флори України, відповідні збірки наукових праць та науково-популярні видання.

У Хмельницькій області є чотири дендрологічних парки місцевого

значення, а саме: дендропарк «Поділля» у місті Хмельницькому, Миньковецький дендропарк в Дунаєвському районі, Отроківський дендропарк в Новоушицькому районі та дендропарк «Флора у Городоцькому районі.

Миньковецький дендропарк розташований у Дунаєвському районі, на заході села Миньківці (з боку м. Дунаївці, обабіч автошляху Дунаївці-Нова Ушиця), у 9 кварталі Дунаєвського лісництва державного підприємства «Кам'янець-Подільське лісове господарство». Площа – 3,0 га.

Дендропарк закладений у 1958-1960 рр., його створення присвячувалось 50-річчю Жовтневої революції 1917 року. Ініціатором створення став на той час директор Кам'янець-Подільського держлісгоспу, заслужений працівник лісового господарства Української РСР Бульба Сергій Єфремович (1929-2008 рр.). Керівником усіх робіт з проектування, закладки, посадки деревних і кущових рослин був Тимофій Данилович Шелестюк (1911-1987 рр.), який тривалий час працював лісничим Миньковецького лісництва [2].

У дендропарк привозились саджанці з ботанічних садів та розсадників України і Молдови, вирощувались екзоти з насіння, зібраного у старовинних парках області. За декілька років було сформовано дендрологічну колекцію, яка нараховувала 343 таксони (видів, форм та культиварів деревних рослин).

Основу планувальної композиції дендропарку складає алея з туї західної колоновидного культивара (*Thuja occidentalis* L. 'Columna') та самшиту вічнозеленого (*Buxus sempervirens* L.), що завершується альтанкою. По обидва боки алеї посаджено оригінальні групові посадки дерев та кущів. Тут тис ягідний (*Taxus baccata* L.) та його жовтострокату форму (*T. baccata* 'Aurea'), а також клен-явір (*Acer pseudoplatanus* L.) і його пурпурнолисту форму (*Acer pseudoplatanus* L. 'Purpureum') висаджено гніздовим способом, чим досягнуто значного декоративного ефекту. Є біогрупи ялівців (*Juniperus*), беріз (*Betula*), барбарисів (*Berberis*) тощо.

Серед голонасінних особливої уваги заслуговують гінкго дволопатеве (*Ginkgo biloba* L.), сосна Веймутова (*Pinus strobus* L.), сосна кедрова європейська (*Pinus cembra* L.), сосна чорна (*Pinus nigra* Arn.), псевдотсуга Мензіса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franko), спостерігається внутрішньовидова різноманітність ялини європейської (*Picea abies* (L.) Karst.), ялини колючої (*Picea pungens* Engelm.), туї західної (*Thuja occidentalis* L.) та широкогілочки східного (*Platycladus orientalis* L.), які досягли значних розмірів, мають чудові декоративні якості.

Серед покритонасінних рослин у дендропарку зростають оксамитник амурський (*Phellodendron amurense* Rupr.), багрянник японський (*Cercidiphyllum japonicum* Sieb. et Zucc.), секурінега кущиста (*Securinega suffruticosa* (Pall.) Rehd.), курільський чай кущовий (*Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz), розовик керієвидний (*Rhodotypos kerrioides* Sieb. et Zucc.), а також червонокнижна клокичка периста (*Staphylea pinnata* L.) тощо.

На сьогодні у дендропарку зростає близько 150 таксонів культивованої дендрофлори. Причин втрати великої кількості рослин є декілька.

Насамперед, дендропарк є штучною екосистемою і потребує кваліфікованого догляду, а впродовж 1990-х років роботи з догляду за насадженнями не проводились (боротьба зі шкідниками, системні санітарні рубки, захист рослин від заморозків).

При посадці саджанців під час закладки дендропарку неповною мірою було враховано вікові особливості деревних рослин, і дерева та кущі висаджено з великою щільністю (зрештою, сади і парки створюються сокирою). Деревя і кущі з швидким темпом росту витіснили і призвели до загибелі середньо- і повільноростучі рослини.

Серед загиблих деревних рослин багато теплолюбних рослин, зокрема: маклора оранжева (*Maclura pomifera* (Raf.) C.K.Schneid), кельтертерія мітлиста (*Koelreuteria paniculata* Laxm.) тощо. Очевидно, що тогочасний клімат Дунаєвеччини з частими заморозками та приморозками був несприятливим для цієї групи культивованої дендрофлори.

Незважаючи на зазначене, дендрологічна колекція Миньковецького дендропарку є справжньою ботанічною скарбницею Дунаєвцького району та Хмельницької області.

Розпорядженням виконкому обласної ради депутатів трудящих від 30.01.1969 р. за № 72-р 3,0 га дендропарку було включено до природно-заповідного фонду в якості парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Миньковецький дендропарк». Рішенням дев'ятої сесії Хмельницької обласної ради від 11 липня 2007 р. №23-9/2007 змінено категорію на дендрологічний парк місцевого значення.

Сучасному вигляду дендропарк завдячує співробітниці лісництва Любові Володимирівні Войнаровській, саме завдяки її натхненій і творчій праці створено нові декоративні композиції, живоплоди, чудові зразки топіарного мистецтва; у дендропарку облаштовано садові будиночки, альтанки, майданчики для відпочинку, розроблено екологічну стежку, інформаційні знаки та таблички, є екскурсійний супровід.

У дендропарку функціонує розсадник, де вирощуються саджанці декоративних рослин. Дендрологічний парк став місцем екскурсій туристів Хмельниччини, сюди часто приїждять весільні кортежі.

Список джерел

1. Закон України «Про природно-заповідний фонд України» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2456-12>. (Дата звернення : 02.09.2020).
2. Казімірова Л.П. Парки – пам'ятки садово-паркового мистецтва Хмельниччини / Л.П. Казімірова. – Кам'янець-Подільський : ПП Мошинський, 2006. – 227 с. – (Серія «Terra in-cognita: Хмельниччина»).

С. І. Коротун, к.геогр.н., доцент,
А. С. Романів, к.геогр.н., доцент,
Національний університет водного
господарства та
природокористування

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В ЕКОЛОГІЧНОМУ ТУРИЗМІ

В публікації розглянуті питання використання геоінформаційних систем в туристичній галузі. Визначено напрямки використання ГІС-технологій в екологічному туризмі. Авторами наведені приклади сучасного та перспективного застосування ГІС-технологій з метою оптимізації розвитку екологічного туризму на теренах Рівненщини.

Ключові слова: геоінформаційні системи, геоінформаційні технології, екологічний туризм, ландшафтно-рекреаційний потенціал, природно-територіальний комплекс, Рівненська область.

В сучасних умовах діяльність по формуванню, просуванню та реалізації туристичного продукту неможлива без відповідного інформаційного забезпечення. Туристичні фірми та органам управління туризмом необхідно постійно вирішувати задачі пов'язані з використанням інформаційних технологій, які є необхідною вимогою міжнародної інтеграції туристичного бізнесу як інформаційно насиченої сфери. Дослідження туристичного потенціалу територій та розробка програм, їх засвоєння потребує обробки значної інформації: природної, історичної, логістичної, інфраструктури тощо. Саме таким засобом обробки даних є геоінформаційні системи (ГІС).

Перші посилання на ГІС відносяться до 60-х років ХХ століття. Саме в цей час виникли перші передумови створення геоінформаційних систем, що було обумовлено розвитком комп'ютерної техніки і впровадженням інформаційних технологій в різні сфери діяльності, в тому числі – пов'язані з цифровим картографуванням і вирішенням просторових задач. Слід зазначити, що розробка ГІС базувалася на дослідженнях які проводилися в інститутах, університетах, академічних закладах, оборонних відомствах та картографічних службах.

Вперше термін «географічні інформаційні системи» був запропонований Р. Ф. Томплінсоном (1963 р.) при створенні інформаційної системи земельних ресурсів Канади (Т. С. Walker, R. K. Miller, 1990) [1, 2]. В загальному розумінні під ГІС розуміють інструменти для опрацювання та управління просторовою інформацією певної частини земної поверхні.

ГІС – інформаційна система, що забезпечує збір, збереження, обробку, доступ, відображення і розповсюдження просторово-координованих даних [2].

Існує визначення ГІС, як реалізованих за допомогою автоматичних засобів збереження системи знань про територіальний аспект взаємодії природи і суспільства, а також програмного забезпечення, яке використовує функції пошуку, вводу, моделювання тощо [2].

ГІС дають можливість оперативного реагування на різні виникаючі ситуації по будь-якій території з отриманням всієї необхідної картографічної та тематичної інформації. Вони являють собою картографічне дослідження з одночасною побудовою різноматематичних карт, планів та схем. На підставі ГІС можна моделювати різноманітні процеси і отримувати зміну їх стану в часі [3].

Створення спеціалізованих і базових ГІС дозволяє використовувати геоінформаційних підхід не тільки в географічних, але і в рекреаційних дослідженнях, що забезпечує швидкий і відомчо-розподільчий доступ до картографічної і атрибутивної інформації. Все більше використовуються ГІС технології в туристичному проектування та в процесі експлуатації туристичних ресурсів і об'єктів туристичної індустрії. Вони дозволяють корегувати, поновлювати, аналізувати і обробляти великий об'єм інформації, проводити моделювання ситуацій та оцінку туристично-рекреаційних ресурсів, а також ресурсів з ними пов'язаних, обробляти просторові запити і створювати рекламні проекти, управляти рекреаційними системами та земельними ресурсами [6, 7].

Світовий лідер на ринку ГІС-продуктів компанія ESRI запропонувала ряд спеціалізованих додатків, що дозволяють досліджувати рекреаційну діяльність регіону, збирати інформацію про місцезнаходження парків та заповідників, оцінювати транспортну систему і підвищувати інвестиційну привабливість [3, 6]. Відповідно, існуючі ГІС-технології та спеціалізовані додатки дозволяють вирішувати вузькоспеціалізовані питання і задачі рекреаційної галузі.

В Рівненській області можна виділити наступні основні напрями розвитку екологічного туризму: науковий туризм, тури історії природи, фототуризм, орнітологічні тури тощо. В останні роки значний розвиток екологічного туризму в Рівненській області відбувається на території Дермансько-Острозького національного парку, Надслучанського ландшафтного регіонального парку, новоствореного НПП «Нобель», в околицях озерних водойм: Біле, Воронки, Велике Почаївське та ін.

ГІС технології та онлайн сервіси є важливим інструментом при організації власне екологічного туризму, оскільки активно використовуються в таких напрямках як:

- визначення туристично-рекреаційного потенціалу природоохоронних територій;
- дослідження ступеня впливу туристично-рекреаційної діяльності на ландшафти;
- використання ГІС як інструментів при складанні туристичних картосхем територій, GPS-треків та ін.;

– постійного регулювання рекреаційного навантаження в он-лайн режимі з метою мінімізації впливів на природні комплекси, а також запобігання виникненню психофізіологічного дискомфорту у рекреантів через надмірну кількість відпочиваючих.

Так при визначенні туристично-рекреаційного потенціалу території може бути складена серія карт, що представлені у вигляді окремих шарів, які показують придатність території для розвитку окремих видів туризму: пішохідного, велосипедного, кінного та ін. Базовою основою для побудови таких карт повинна служити ландшафтна карта природно-територіальних комплексів, а також картосхема функціонального зонування території, що лімітує рекреаційне природокористування, насамперед в межах заповідної зони. На підставі серії тематичних карт, доцільним є і створення інтегральної картосхеми ландшафтно-рекреаційного потенціалу території (див. Рис.1)

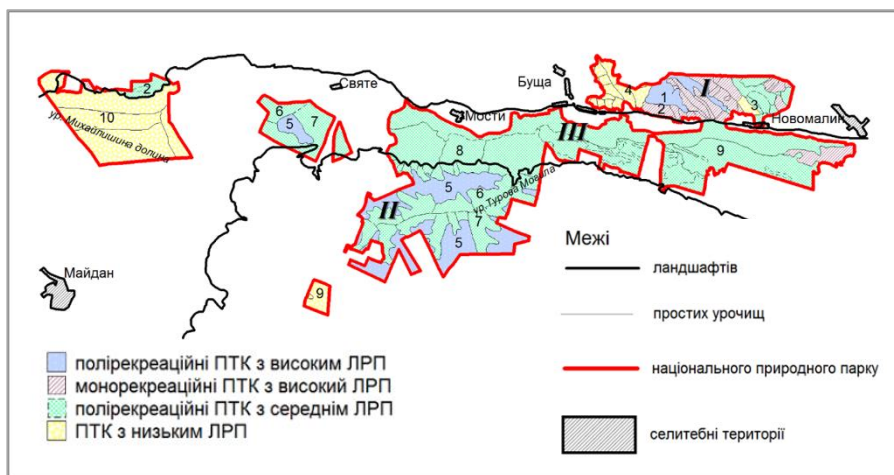


Рис. 1. Інтегральна картосхема ландшафтно-рекреаційного потенціалу
Дермансько-Острозького НПП

(на картосхемі цифрами виділено: I-Мізоцький кряж; II – Кременецькі гори; III – Острозька прохідна долина; 1-10 – типи складних урочищ)

Популярним є також використання ГІС технологій при побудові туристичних картосхем та GPS-треків, а також 3-D екскурсій. Прикладом, може слугувати web-ресурс області «Рівненщина туристична» та представлені на сайті екскурсійні маршрути в рамках проєкту «Медове коло», 3-D подорожі Березнівським дендропарком, Рівненська АЕС, Надслучанським регіональним ландшафтним парком, околицями Білогого озера, урочищем Гурби та інші тури екологічного спрямування [5].

Перспективним напрямком в майбутньому може стати використання ГІС-технологій при запровадженні он-лайн регулювання величини туристичного

поток в межах природно-територіальних комплексів, що характеризуються підвищеною популярністю: озера Рівненщини, Дубенський та Острозький замки тощо. Створенні на основі ГІС сервіси дозволять попередньо зареєструватись в зоні відпочинку, забронювати місце для розбивки намету тощо. Такий підхід обмежить масовий нерегульований туризм, що часто призводить не тільки до надмірного навантаження на екосистеми, але й спричиняє психофізіологічний дискомфорт для відпочивальників.

Таким чином, саме ГІС-технології надають можливість оптимізувати перспективний розвиток екологічного туризму, як вид рекреаційної діяльності направленої на ознайомлення з природними ландшафтами, природними, природно-культурними і культурними пам'ятками з метою екологічного виховання та освіти рекреантів.

Список джерел:

1. Атрощенко, О. А., Толкач И. В. Геоинформационные системы в лесном хозяйстве. Минск : БГТУ, 2003. 96 с.
2. Вуколова, И. А. Геоинформатика в лесном хозяйстве: учебник. Москва : ВНИИЛМ, 2002. 216 с.
3. Лайкин В. И., Упоров Г. А. Геоинформатика : уч. Пособие. Комсомольск на Амуре : Изд-во АмГПУ, 2010. 162 с.
4. Пушкин А. А. Геоинформационные технологии в экологическом туризме : пособие. Минск, УО БГТУ, 2014. 150 с.
5. Рівненщина туристична. URL : <https://rivne.travel/>
6. Kharlamov N. F. Kulemin P. E., Sawicki A., Geoinformation approach to the study of the spatial features of the protected area network in the Altai Territory to recreational use. Recreational nature, tourism and sustainable development of the regions: Materials Intern. Scientific-Practical. Conf. / Holes. Ed. GY Baryshnikov. Barnaul, 2007. P. 351-353.
7. Yakovenko I. M. Capabilities of GIS in geographical research and regional management of recreational nature. 2000. URL : <http://dataplus.ru>.

М. І. Костолович, канд. пед. наук,
доцент кафедри екології, географії та
туризму Рівненського державного
гуманітарного університету

О. П. Войтович, д-р пед. наук,
професор кафедри екології, географії
та туризму Рівненського державного
гуманітарного університету,

Л. В. Ойцусь, канд. біол. наук,
доцент кафедри біології та здоров'я
людини Рівненського державного
гуманітарного університету

ПРАКТИЧНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ЕКОЛОГІВ ЯК НЕВІД'ЄМНА СКЛАДОВА ФОРМУВАННЯ ЇХНІХ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

У статті висвітлено окремі питання щодо організації та вдосконалення практичної підготовки студентів, її значущості у формуванні професійних компетентностей майбутніх фахівців-екологів.

Ключові слова: компетентність, професійна компетентність, практична підготовка.

Проблема формування професійної компетентності фахівця будь-якої галузі обумовлена стратегічними завданнями, що стоять перед національною системою освіти в нових економічних і соціокультурних умовах. У Національній стратегії розвитку освіти в Україні наголошується на тому, що випускник закладу вищої освіти не лише має володіти глибокими теоретичними знаннями, а здатністю самостійно їх застосовувати в нестандартних, постійно змінюваних життєвих ситуаціях, тобто бути всебічно компетентним в галузі своєї професійної діяльності та суспільного життя [2]. За таких умов актуальності набуває підвищення рівня професійної практичної підготовки майбутніх магістрів-екологів, здатних розв'язувати проблеми, які виникають у соціальній, економічній, екологічній сферах у період переходу держави до сталого розвитку.

Зазначимо, що важливим орієнтиром розвитку вищої освіти є компетентнісний підхід, а термін «компетентність» використовується для позначення інтегративних характеристик якості підготовки майбутніх фахівців, для опису результату освітнього процесу [3].

Науковці диференціюють поняття «компетенція» та «компетентність» як співвідносні, проте не тотожні за змістом [1; 3]. Поняття «компетенція» розглядається як обізнаність суб'єкта у конкретних питаннях, відображає кількість і якість знань, умінь і навичок, здатність орієнтуватися в

навколишньому світі, ефективно, творчо щось робити й адекватно реагувати на різні нестандартні ситуації у процесі діяльності. Термін «компетентність» застосовується для характеристики рівня професійної підготовки, тобто застосування знань, умінь, навичок, досвіду, які формують професійні властивості фахівця для якісного виконання ним професійних функцій. Отже, компетентність визначається готовністю та здатністю особистості до професійної діяльності, передбачає володіння відповідною компетенцією, яка включає особистісне ставлення до предмета діяльності.

У контексті нашого дослідження система формування професійних компетентностей майбутніх фахівців-екологів являє собою взаємопов'язані елементи освітнього процесу, які забезпечують формування у студентів професійної спрямованості та інтересу до професійної діяльності; особистісних якісних характеристик, знань, умінь і навичок, необхідних для успішного виконання професійних завдань і обов'язків; умінь і навичок адекватної самооцінки особистої діяльності; умінь працювати в команді, бути готовим до співпраці та партнерських відносин.

Формування і вдосконалення професійних умінь і навичок – це складний процес, що триває упродовж усього періоду теоретичного й практичного навчання у закладі вищої освіти, і продовжується у процесі самостійної практичної професійної діяльності.

Таким чином, професійна компетентність визначається рівнем професійної освіти особистості, її індивідуальними здібностями, мотивованими прагненнями до неперервної освіти та самовдосконалення, досвідом, творчим і відповідальним ставленням до праці. Майбутній фахівець-еколог повинен бути наділений морально-етичними цінностями сучасної людини, правильно організовувати свою працю (професійну, наукову, освітню, громадську), бути готовим приймати рішення, які забезпечують виконання професійних обов'язків. У науково-практичній діяльності магістр з екології повинен вміти визначати стратегію і тактику в галузі дослідження і управління станом довкілля.

Основними завданнями формування професійних компетентностей майбутніх фахівців-екологів є:

- активізація формування ключових компетенцій майбутніх екологів;
- організація методичної підтримки студентів;
- забезпечення оволодіння технологіями самоорганізації, самоактивізації;
- формування професійної мобільності студентів;
- формування соціальної активності на основі особистісних якостей.

Реалізація вищезазначених завдань можлива під час організації практичної підготовки. Практична професійна підготовка майбутніх екологів здійснюється під час вивчення дисциплін циклу загальної та професійної підготовки, так і під час практик, передбачених освітньою програмою спеціальності 101 Екологія.

Організація практики студентів-екологів у РДГУ відповідає наступним принципам:

- послідовності і наступності, що відображає місце практики у структурно-логічній схемі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра, магістра;

- врахування інтересів, потреб, індивідуальних особливостей студента;
- співробітництва, що забезпечує організацію практики на засадах партнерства, прояву відповідальності за результати практичної діяльності;
- творчої самореалізації особистості.

Реалізація цих принципів вимагає відповідного спрямування змісту, форм та методів організації практики. Перелік видів практик спеціальності, їх форми, тривалість і терміни проведення визначаються навчальним планом та графіком навчального процесу. Організаційна система проходження практики для освітнього рівня бакалавра передбачає такі види: навчальну (загально-екологічну), навчальну (ландшафтно-екологічну), виробничу (лабораторно-дослідницьку).

Згідно з такою системою, діяльність студентів поступово ускладнюється в залежності від мети і завдань навчання на кожному етапі теоретичної підготовки. Для проходження навчальної практики, студенти-екологи повинні володіти знаннями про головні закономірності функціонування біосфери (літосфери, атмосфери, гідросфери), про глобальні екологічні проблеми та шляхи їх вирішення, які забезпечуються фундаментальними та фаховими дисциплінами.

Разом з тим, навчальна практика передбачає поглиблення набутих теоретичних знань, закріплення вмінь та навичок з навчальних дисциплін, прогнозування знань з дисциплін, що ще не вивчалися, згідно структурно-логічної схеми освітньої програми та набуття певних умінь проведення екологічних досліджень. Крім того, навчальна практика дає можливість підготуватися до проходження виробничої практики за спеціальністю, зібрати й узагальнити практичний матеріал для написання курсової, кваліфікаційної роботи, набутти навичок проведення науково-дослідної роботи.

Обов'язковою компонентою освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 101 Екологія є виробнича та асистентська практики. Магістерська практика є заключним етапом практичної підготовки магістрів. Вона орієнтована на виконання ними основних професійних функцій, а саме: виробничих, науково-дослідних, управлінських і педагогічних. В результаті чого магістри-екологи зможуть виконувати типові завдання діяльності, передбачені робочими програмами навчальних дисциплін.

Метою виробничої практики є узагальнення й удосконалення здобутих знань, практичних умінь і навичок, оволодіння професійним досвідом та готовністю студентів до самостійної практичної діяльності. У зв'язку з цим, важливе значення набуває співпраця з науковими установами, організаціями, де студенти-екологи мають можливість практично користуватися обладнанням та устаткуванням з лабораторної діагностики стану здоров'я,

природних ресурсів, сільськогосподарської продукції; виконання досліджень в польових умовах на заповідних, гідрографічних та промислових об'єктах регіону; організація навчальних екскурсій на промислові об'єкти, де студенти безпосередньо ознайомлюються з технологічними процесами та наслідками їх впливу на довкілля; проведення інтегрованих занять, що сприяє формуванню професійних знань, підвищенню творчого потенціалу студентів та осмислення причинно-наслідкових зв'язків, вносить оригінальність в освітній процес, стимулює співпрацю викладачів, студентів, роботодавців.

Вивчення природничих та психолого-педагогічних дисциплін, ґрунтовна підготовка з методики викладання виступають запорукою професійного становлення магістрів як майбутніх викладачів. Досвід підготовки магістрів-екологів свідчить, що ефективними формами і методами формування професійних компетентностей студентів під час практики є, насамперед, ті, що забезпечують активну діяльність учасників освітнього процесу: інструктажі, конференції, консультації, колективне обговорення проблем, творчі завдання, прогнозування, розроблення заходів, проєктів тощо.

Оцінювання якості підготовки магістрів-екологів доцільно здійснювати через виконання творчих завдань, які забезпечують перевірку набутих студентами фахових компетентностей, передбачених програмою практики. Так, на першому (бакалаврському) рівні під час практики майбутні фахівці-екологи повинні набути такі компетенції: демонструвати знання й розуміння предметної області й професійної діяльності; демонструвати знання й розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування; здатність проведення досліджень на відповідному рівні; здатність працювати в команді; навички міжособистісної взаємодії; здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків; здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища; здатність обґрунтовувати необхідність та розробляти заходи, спрямовані на збереження ландшафтно-біологічного різноманіття та формування екологічної мережі; здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

На другому (магістерському) рівні під час проходження виробничої практики магістри-екологи повинні бути наділені такими компетенціями: демонструвати обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та /або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого розвитку; здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем; здатність управляти стратегічним розвитком команди; здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної безпеки; здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації; самостійно розробляти екологічні проєкти шляхом творчого застосування існуючих та генерування нових ідей.

Підсумовуючи зазначене вище, можемо відзначити, що ключовими позиціями у формуванні професійних компетентностей майбутніх фахівців-екологів в процесі практичної підготовки є сформованість різних компонентів готовності до професійної діяльності, а саме: мотиваційного, емоційного, знаннєвого, операційного, творчого. Готовність студента до виконання професійних обов'язків може бути виявлена під час практичної підготовки, коли на підставі аналізу його діяльності оцінюється рівень засвоєння наукових знань, інтелектуальних і практичних умінь і навичок, та яким чином їх можна ефективно застосувати на практиці. Важливим є здатність студента кваліфіковано міркувати та висловлюватись, адекватно вирішувати проблемні ситуації, планувати та здійснювати дії, які приводять до раціонального й успішного досягнення поставлених цілей.

Список джерел

1. Болонський процес: нормативно-правові документи / Укл. З.І.Тимошенко, І.Г. Оніщенко, А.М. Грехов, Ю.І. Палеха. – К.: Європ. ун-т., 2004. – 122с.
2. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки [Електронний ресурс]. – / Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/files/news/20154455.pdf>
3. Пометун О.І. Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти / О.І. Пометун // Рідна школа. – 2005. – №1. – С. 63-69.

Г. Д. Крупко, головний інженер-грунтознавець,
Рівненська філія державної установи
«Інститут охорони ґрунтів України»,
с. Шубків, вул. Рівненська, 3,
Рівненський район, Рівненська
область

АГРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТІВ ПОЛІССЯ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА РІЗНОГО СПОСОБУ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Вивчено агрохімічну характеристику дерново-підзолистих ґрунтів Полісся різних агровиробничих груп за різного способу їх використання. На ріллі дерново-підзолисті ґрунти характеризуються дуже низьким вмістом азоту, що легко гідролізується, (88,4 %), середнім вмістом рухомих сполук фосфору (37,4 %), низьким вмістом рухомих сполук калію (91,4 %) та середньокислою реакцією ґрунтового розчину. За вмістом азоту, що легко гідролізується, дерново-підзолисті ґрунти під сіножатями характеризуються дуже низьким вмістом (90,9 %), низьким вмістом рухомих сполук фосфору (45,0 %), низьким вмістом рухомих сполук калію (97,0 %) та сильнокислою реакцією ґрунтового розчину (28,8 %). Що стосується дерново-підзолистих ґрунтів на пасовищах, то вони характеризуються дуже низьким вмістом азоту, що легко гідролізується, (90,4 %), низьким вмістом рухомих сполук фосфору та калію – відповідно 49,6 % та 94,4 %, сильнокислою реакцією ґрунтового розчину (30,7%). Аналізуючи агрохімічні властивості підкреслимо доцільність їхнього поліпшення шляхом застосування органо-мінеральної системи удобрення в поєднанні з періодичним вапнуванням, а також використання сидеральних посівів з подальшим переходом до впровадження системи органічного землеробства.

Ключові слова: агровиробничі групи, кислотність ґрунту, вміст азоту, що легко гідролізується, рухомі сполуки фосфору, калію, пасовище, рілля, сіножаті.

Проблема родючості ґрунтів з давніх-давен була і залишається найактуальнішою проблемою глобального світового масштабу, від успішного вирішення якої залежить існування людської цивілізації. Ажіотаж навколо цієї проблеми в даний час різко загострюється, передусім, через дефіцит ресурсів для інноваційного, екологічно безпечного розвитку меліорації ґрунтів і управління їхньою ефективною родючістю [4]. У сучасному землеробстві до найпоширеніших чинників деградації ґрунтового покриву та зниження родючості ґрунтів потрібно віднести невиконання землеробського

«закону повернення», тобто внесення в ґрунт з органічними і мінеральними добривами значно меншої кількості елементів живлення, ніж було винесено з урожаєм. За визначенням М. К. Шикули, таке невиконання призводить до зниження інтенсивності Малої біологічної кругообігу речовин і енергії в агроценозах порівняно з природними асоціаціями, а отже і до зменшення їх продуктивності [1]. На якісний стан земельних ресурсів та цілого ряду об'єктів галузей економіки істотно впливають гідрометеорологічні та небезпечні екзогенні геологічні процеси і явища (селі, зсуви, обвали, карст, просідання ґрунту тощо), які поширені більш як на 50 % території, у тому числі карсту – 37,6 %, зсувів – 0,3 %. На 17 % території розвиваються процеси підтоплення [2, с. 8]. Проблема охорони земель, боротьби з їхньою деградацією піднято сьогодні до рівня основних, глобальних, оскільки деградація земель має місце у всьому світі. Основним критерієм деградації є ґрунтовий покрив як один з особливо вразливих об'єктів природи. Результати моніторингу ґрунтів свідчать, що їхній стан в останні десятиліття погіршився і якщо не вжити необхідних заходів деградаційні процеси будуть продовжуватися і замість родючих чорноземів можна отримати малопродуктивні, деградовані ґрунти. Саме тому, проблема охорони ґрунтів у наш час стала однією з найважливіших екологічних проблем [3].

Різноманітність процесів і умов ґрунтоутворення веде до значної строкатості ґрунтового покриву Полісся. В зоні утворилися такі типи ґрунтів: дерново-підзолисті, підзолисто-дернові, лучні, болотні. Значно в меншій мірі поширені чорноземи опідзолені і вилуговані, чорноземно-лучні та сірі лісові ґрунти.

Як свідчать численні наукові публікації виконані у Нечорноземній зоні за часів Радянського Союзу Ф.Р. Зайдельманом, І.С. Кауричевим, Білорусії – Я.М. Афанасьєвим, Т.М. Кулаковською, Т.О. Романовою, І.М. Соловей, в Україні – Н.Б. Вернандер та ін., С.І. Перехрестом, С.О. Забочиною, В.С. Олійником, М.О.Клименком, В.М. Польовим та ін. дерново-підзолисті оглеєні ґрунти супіщаного і легкосуглинистого гранулометричного складу характеризуються низькою вологоємністю, слабкою водопроникністю, дуже низькою гігроскопічністю, мають малі показники суми ввібраних основ та буферності (Klymenko et al., 2012; Lyko & Portuhaj, 2015). Разом з тим вони мало забезпечені гумусом і поживними речовинами. Тому з метою поліпшення властивостей дерново-підзолистих ґрунтів, у процесі їхнього окультурення, необхідно застосовувати відповідні заходи для регулювання водно-повітряного режиму та агрохімічних показників.

Метою нашої роботи є вивчення агрохімічного стану дерново-підзолистих ґрунтів Полісся Рівненської області за різного способу їх використання.

Для досягнення поставленої мети передбачено дослідження показників вмісту азоту, що легко гідролізується рухомих сполук фосфору та калію та кислотності рН_{сол.} у різних агровиробничих групах дерново-підзолистих ґрунтів на ріллі, під пасовищем та сіножаттями.

Дослідження проводились на території, що відповідно до агрогрунтового районування, належить до Українського Полісся з дерново-підзолистими і болотними ґрунтами на давньоалювіальних, водно-льодовикових відкладах і морені, а саме – до Західної та Правобережної ґрунтових провінцій. Агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення проводили згідно керівного нормативного документа «Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення» К., 2019, 108 с. Відбір ґрунтових зразків проводили згідно ДСТУ 4281:2004. Держспоживстандарт України, Київ, 2005 р.

Визначення агрохімічних показників ґрунтів, проводилося у лабораторії аналітичного забезпечення агрохімічних та агроекологічних досліджень і якості продукції Рівненської філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України» за методиками: визначення вмісту рухомих сполук фосфору і калію проводили по ДСТУ 4405:2005 за методом Кірсанова в модифікації ЦІНАО водній витяжці 0,2 н розчином $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$; відсотковий вміст гумусу – за ДСТУ 4289:2004 «Якість ґрунту. Методи визначання органічної речовини» оксидиметричним методом, що полягає в окиснюванні органічної речовини ґрунтів розчином двохромовокислого калію в сірчаній кислоті з подальшим визначанням вмісту органічного вуглецю через визначання двохромовокислого калію після окиснення методами спектрофотометрії; уміст рухомих сполук азоту визначався за ДСТУ 7863:2015 «Якість ґрунту. Визначення легкогідролізного азоту методом Корнфілда», який заснований на гідролізі органічних сполук ґрунту розчином гідроокису натрію. Аміак, який виділяється, поглинається розчином борної кислоти в чашці Конвея і відтитровується сірчаною кислотою; визначення рН проводилося згідно ДСТУ ISO 10390:2007 іонометричним методом визначення рН сольової витяжки в ґрунтах.

За результатами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення дерново-підзолисті ґрунти різних агропромислових груп Полісся займають площу ріллі – 103,265 тис га; сіножатей – 4,153 тис га; пасовищ – 7,686 тис га.

Реакція ґрунтового розчину відіграє важливу роль у розвитку рослин і ґрунтових мікроорганізмів, впливає на швидкість і напрямок перебігу в ньому хімічних і біохімічних процесів. Засвоєння рослинами елементів живлення, інтенсивність мікробіологічної життєдіяльності, мінералізація органічної речовини, розкладення ґрунтових мінералів і розчинення різноманітних важкорозчинних сполук, коагуляція і пептизація колоїдів та інші фізико-хімічні процеси великою мірою визначають реакцію ґрунту.

Кисла реакція властива дерново-підзолистим і болотним ґрунтам, нейтральна – чорноземам. Всі сільськогосподарські культури по різному відносяться до ступеня кислотності ґрунту, тому певна культура має свій інтервал рН, при якому вона добре росте і розвивається.

Загальний запас поживних речовин у ґрунтах характеризує лише її потенційну родючість. Для оцінки ефективної родючості, як здатності ґрунту

забезпечувати високий урожай сільськогосподарських культур, дуже важливе значення має вміст у ній поживних речовин у доступних для рослин формах. Тому до важливих агрохімічних показників ґрунтів належать вміст азоту, що легко гідролізується, рухомих сполук фосфору та калію, що були визначені для досліджуваних агровиробничих груп.

Результатами досліджень ґрунтового покриву поліської частини встановлено, що за ступенем кислотності дерново-підзолисті ґрунти різних агровиробних груп на ріллі розподілилися так: з дуже сильнокислою та сильнокислою (pH_{KCl} менше 4,5) – 29,370 тис га (28,4 %), середньокислою (pH_{KCl} від 4,6 до 5,0) – 29,443 тис га (28,5 %), слабокислою (pH_{KCl} 5,1–5,5) – 19,256 тис га (18,6 %), близькою до нейтральної (pH_{KCl} від 5,6 до 6,0) – 14,334 тис га (13,9 %), нейтральною (pH_{KCl} від 6,1 до 7,0) – 9,670 тис га (9,4 %) та слаболужною (pH_{KCl} від 7,1 до 7,5) – 1,192 тис га (1,2 %) реакцією ґрунтового розчину.

За вмістом сполук азоту, що легко гідролізуються, дерново-підзолисті ґрунти Полісся на ріллі розподілилися так: з дуже низьким (до 101 мг/кг ґрунту) – 91,311 тис га (88,4 %), низьким (від 101 до 150 мг/кг) – 11,637 тис га (11,2 %), середнім (від 151 до 200 мг/кг) – 0,298 тис га (0,3 %) та підвищеним (більше 200 мг/кг) – 0,019 тис га (0,1 %) умістом.

Дослідженнями ґрунтового покриву ріллі Полісся встановлено, що за вмістом рухомих сполук фосфору дерново-підзолисті ґрунти розподілилися так: з дуже низьким (менше 26 мг/кг) – 10,531 тис га (10,2 %), низьким (від 26 до 50 мг/кг) – 20,228 тис га (19,6 %), середнім (від 51 до 100 мг/кг) – 38,565 тис га (37,4 %), підвищеним (від 101 до 150 мг/кг) – 18,018 тис га (17,4 %), високим (від 151 до 250 мг/кг) – 12,741 тис га (12,3 %) та дуже високим (більше 250 мг/кг) – 3,182 тис га (3,1 %) умістом.

За вмістом рухомих сполук калію дерново-підзолисті ґрунти ріллі Полісся розподілилися так: з дуже низьким (менше 41 мг/кг) – 59,831 тис га (57,9 %), низьким (від 41 до 80 мг/кг) – 34,576 тис га (33,5 %), середнім (від 81 до 120 мг/кг) – 6,532 тис га (6,3 %), підвищеним (від 121 до 170 мг/кг) – 1,573 тис га (1,5 %), високим (від 171 до 250 мг/кг) – 0,661 тис га (0,7 %) та дуже високим (більше 250 мг/кг) – 0,092 тис га (0,1 %) умістом.

Дерново-підзолисті ґрунти поліської частини на сіножатях за ступенем кислотності займають такі площі: з дуже сильнокислою та сильнокислою (pH_{KCl} менше 4,5) – 1,198 тис га (28,8 %), середньокислою (pH_{KCl} від 4,6 до 5,0) – 1,186 тис га (28,6 %), слабокислою (pH_{KCl} 5,1–5,5) – 0,644 тис га (15,5 %), близькою до нейтральної (pH_{KCl} від 5,6 до 6,0) – 0,535 тис га (12,9 %), нейтральною (pH_{KCl} від 6,1 до 7,0) – 0,530 тис га (12,8 %) та слаболужною (pH_{KCl} від 7,1 до 7,5) – 0,06 тис га (1,4 %) реакцією ґрунтового розчину.

За вмістом сполук азоту, що легко гідролізуються, дерново-підзолисті ґрунти Полісся на сіножатях розподілилися так: з дуже низьким (до 101 мг/кг ґрунту) – 3,774 тис га (90,9 %), низьким (від 101 до 150 мг/кг) – 0,369 тис га (8,9 %) та підвищеним (більше 200 мг/кг) – 0,01 тис га (0,2 %) умістом.

Дослідженнями ґрунтового покриття сіножатей Полісся встановлено, що за вмістом рухомих сполук фосфору дерново-підзолисті ґрунти розподілилися так: з дуже низьким (менше 26 мг/кг) – 0,719 тис га (17,3 %), низьким (від 26 до 50 мг/кг) – 1,152 тис га (27,7 %), середнім (від 51 до 100 мг/кг) – 1,128 тис га (27,2 %), підвищеним (від 101 до 150 мг/кг) – 0,689 тис га (16,6 %), високим (від 151 до 250 мг/кг) – 0,425 тис га (10,2 %) та дуже високим (більше 250 мг/кг) – 0,040 тис га (1,0 %) умістом.

За вмістом рухомих сполук калію дерново-підзолисті ґрунти Полісся на сіножатях розподілилися так: з дуже низьким (менше 41 мг/кг) – 2,541 тис га (61,2 %), низьким (від 41 до 80 мг/кг) – 1,486 тис га (35,8 %), середнім (від 81 до 120 мг/кг) – 0,108 тис га (2,6 %), підвищеним (від 121 до 170 мг/кг) – 0,018 тис га (0,4 %) умістом.

За ступенем кислотності дерново-підзолисті ґрунти різних агровиборних груп на пасовищі розподілилися так: з дуже сильнокислою та сильнокислою ($\text{pH}_{\text{КСЕ}}$ менше 4,5) – 2,359 тис га (30,7 %), середньовисокою ($\text{pH}_{\text{КСЕ}}$ від 4,6 до 5,0) – 1,835 тис га (23,9 %), слабокислою ($\text{pH}_{\text{КСЕ}}$ 5,1–5,5) – 1,554 тис га (20,2 %), близькою до нейтральної ($\text{pH}_{\text{КСЕ}}$ від 5,6 до 6,0) – 1,171 тис га (15,2 %), нейтральною ($\text{pH}_{\text{КСЕ}}$ від 6,1 до 7,0) – 0,763 тис га (9,9 %) та слаболужною ($\text{pH}_{\text{КСЕ}}$ від 7,1 до 7,5) – 0,004 тис га (0,1 %) реакцією ґрунтового розчину.

За вмістом сполук азоту, що легко гідролізуються, дерново-підзолисті ґрунти Полісся на пасовищі розподілилися так: з дуже низьким (до 101 мг/кг ґрунту) – 6,948 тис га (90,4 %), низьким (від 101 до 150 мг/кг) – 0,701 тис га (9,1 %), середнім (від 151 до 200 мг/кг) – 0,037 тис га (0,5 %) умістом.

Дослідженнями ґрунтового покриття пасовищ Полісся встановлено, що за вмістом рухомих сполук фосфору дерново-підзолисті ґрунти розподілилися так: з дуже низьким (менше 26 мг/кг) – 1,651 тис га (21,5 %), низьким (від 26 до 50 мг/кг) – 2,158 тис га (28,1 %), середнім (від 51 до 100 мг/кг) – 2,299 тис га (29,9 %), підвищеним (від 101 до 150 мг/кг) – 1,156 тис га (15,0 %), високим (від 151 до 250 мг/кг) – 0,393 тис га (5,1 %) та дуже високим (більше 250 мг/кг) – 0,029 тис га (0,4 %) умістом.

За вмістом рухомих сполук калію дерново-підзолисті ґрунти поліської частини на пасовищі розподілилися так: з дуже низьким (менше 41 мг/кг) – 5,488 тис га (71,4 %), низьким (від 41 до 80 мг/кг) – 1,771 тис га (23,0 %), середнім (від 81 до 120 мг/кг) – 0,335 тис га (4,4 %), підвищеним (від 121 до 170 мг/кг) – 0,09 тис га (1,1 %) та дуже високим (більше 250 мг/кг) – 0,002 тис га (0,1 %) умістом.

У результаті аналізу агрохімічного стану дерново-підзолистих ґрунтів різних агровиборних груп як на ріллі, так і під пасовищем та сіножатями виявлено, що вони характеризуються, в основному, дуже низьким вмістом азоту, що легко гідролізується, середнім та низьким вмістом рухомих сполук фосфору та калію, сильнокислою та середньовисокою реакцією ґрунтового розчину.

За цими показниками сільськогосподарські угіддя можна вважати обмежено придатними для ведення органічного землеробства. Отримання

якісної екологічно чистої продукції у цьому випадку не дозволяє використання мінеральних добрив, а підвищувати та підтримувати родючість ґрунту необхідно відповідними заходами, що не суперечать органічному землеробству. До цих заходів можна віднести: обґрунтовано збалансовану сівозмину з використанням бобових культур; використання гною від органічного тваринництва або іншого компостованого матеріалу; вирощування сидератів. Про те такі заходи можна вважати не завжди рентабельними при низьких показниках родючості досліджуваних ґрунтів.

Необхідно також зазначити доцільність їхнього поліпшення шляхом застосування орґано-мінеральної системи удобрення у поєднанні з періодичним вапнуванням, а також використання сидеральних посівів з подальшим переходом до впровадження системи органічного землеробства.

Список джерел

1. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні: Монографія // За ред. Шикולי М. К., НАУ. – К. : Оранта, 2000. – 389 с.
2. Охорона ґрунтів і відтворення їх родючості: навч. посібник / В. О. Забалуєв, А. Д. Балаєв, О. Г. Тараріко та ін.; за ред. д-рів с.-г. н., проф. В. О. Забалуєва та В. В. Дегтярьова. – Вид. 2-ге, змін. і доповн. – Х. : ФОП Бровін О. В., 2017. – 348 с.
3. Лико Д. В. Охорона і раціональне використання земельних ресурсів : начальнo-методичний посібник / Д. В. Лико, С. М. Лико, В. І. Долженчук, О. І. Портухай. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. – 664 с.
4. Трускавецький Р. С. Основи управління родючістю ґрунтів: монографія / Р. С. Трускавецький, Ю. Л. Цапко; за наук. редакц. Р. С. Трускавецького. – Х. : ФОП Бровін О. В., 2016. – 388 с.

А. В. Лапінський, к.т.н., старший викладач кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології КПІ ім. І. Сікорського,

Г. В. Кринець, к.т.н., асистент кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології КПІ ім. І. Сікорського

ГРАНУЛЬОВАНЕ ДОБРИВО-МЕЛІОРАНТ З ВІДХОДІВ ВОДООЧИЩЕННЯ РІВНЕНСЬКОЇ АТОМНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Проаналізовано умови утворення та хімічний склад шламів попереднього очищення води РАЕС. Розроблені рекомендації щодо утилізації шламів у азот-кальційвмісне органо-мінеральне добриво з функцією меліоранту. Підібрані допоміжні речовини для утворення гранул. Досліджено процес гранулювання шламів. Підготовлені технологічні рекомендації для виробництва гранульованого органо-мінерального добрива на основі шламів водопідготовки РАЕС.

Ключові слова: шлами водопідготовки, кальцію карбонат, пластифікатор, грануляція.

Стандартна технологія підготовки котельної води для атомних та теплових станцій умовно складається з двох стадій – попереднього очищення та глибокого знесолення. Стадія попереднього очищення в переважній більшості випадків передбачає освітлення вихідної природної води шляхом обробки її коагулянтами, флокулянтами та вапняним молоком [1]. Як результат такого підходу утворюються шлами освітлення, що мають в своєму складі гідроксиди заліза, скоагульовані домішки, Кальцію карбонат та сульфат. Мінеральний склад шламів обумовлений тим, що сіллю-коагулянт для підготовки води частіше за все є Феруму(II) сульфат [2]. Проблема переробки шламів коагуляції не знайшла остаточного уніфікованого вирішення, тому шлами після освітлення довготерміново зберігаються у шламосховищах і продовжують безперервно накопичуватися. Наявність в них Феруму(II) та Феруму(III) гідроксидів лише ускладнює можливість їх раціональної утилізації.

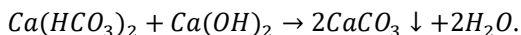
Наразі існують природні джерела поверхневого водопостачання для електро-теплогенеруючих підприємств, щодо яких освітлення з використанням коагуляції не є обов'язковим. До таких джерел відноситься річка Стир, вода якої використовується Рівненською атомною

електростанцією (РАЕС). Особливістю складу вод р. Стир в границях м. Вараш є те, що вони достатньо каламутні та, при цьому, малозабарвлені.

Для такого типу вод попереднє очищення з використанням коагуляції вважається технологічно надлишковим [2]. Тому додавання коагулянтів в технологічному циклі водопідготовки РАЕС не використовується. Вод пом'якшується та освітлюється лише за рахунок одночасного використання вапняного молока (зменшення карбонатної та магнієвої загальної твердості) та флокулянтів органічного походження, які є такими, що піддаються біологічному розкладу.

Ще однією особливістю використання води на РАЕС є те, що дана атомна станція не має буферної водойми-охолоджувача, тобто первинна, відібрана з р. Стир і попередньо очищена вода жодним чином не вступає в контакт з джерелами радіоактивності. Тому і шлами, які утворюються після попереднього очищення не можуть мати і не мають підвищеного радіоактивного фону.

Домінуючою мінеральною шламоутворюючою речовиною можна вважати кальцію карбонат. Утворення цієї сполуки обумовлюється перебігом хімічної реакції



Таким чином, технологічна лінія попереднього очищення води є джерелом шламу, який містить переважно висаджений Кальцію карбонат. Кальцію карбонат не містить в домішковому складі радіоактивних включень і токсичних речовин.

Обсяги шламів, накопичених у шламосховищах РАЕС з початку її експлуатації, становлять не менше 200 мільйонів тон, щорічно додається ще не менше 20 тисяч тон таких відходів водопідготовки. Поточна ситуація з утриманням шламів така, що місця їх постійного зберігання майже переповнені. Подальше їх складування стає проблематичним. Тому на часі постає задача створення утилізаційної технології шламів у такі продукти, потенційний попит на які був би не меншим (бажано ж – більшим), аніж щорічна генерація самих відходів [3].

39,4% орних ґрунтів Рівненщини відносяться до кислих і потребують на регулярній основі застосування меліоративних заходів у бік збільшення значення рН [4, 5]. Основною речовиною, яка використовується для хімічної нейтралізації ґрунтової кислотності і є Кальцію карбонат [6]. Таким чином, виникає взаємовигідна ситуація. В географічних межах одного регіону України є фактично техногенне родовище (воно, до того ж, поповнюється на постійній основі) речовини, яка у значних кількостях мала б відбуватися з надр Землі і в якій є нагальна потреба для використання у промисловому рослинництві. Трансформування шламів попереднього очищення води РАЕС у форму, придатну для використання у аграрному виробництві є актуальною проблемою. Вирішення її дозволяє як раціонально утилізувати відходи водопідготовки, так і здійснювати меліоративні заходи, не використовуючи земні надра.

На кафедрі технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології КПП ім. І. Сікорського досліджено генезис та склад шламів водопідготовки РАЕС. Запропоновано утилізаційну технологію їх переробки у азот-кальцієве органо-мінеральне гранульоване добриво з функцією меліоранту.

Дослідження носили цілеспрямований прикладний характер і складалися з наступних напрямків:

- вивчення хімічного, кристалохімічного та гранулометричного складу шламу прецизійними та хіміко-аналітичними методами;
- обґрунтування і вибір додаткових речовин для створення органо-мінерального добрива на основі шламу;
- дослідження процесу грануляції шламу з отриманням органо-мінерального добрива в лабораторних умовах;
- перенос лабораторних даних на напівпромислову установку і отримання дослідної партії зразків органо-мінерального добрива.

Процеси гранулювання вивчалися на установках кафедри машин і апаратів хімічних нафтохімічних виробництв КПП ім. І. Сікорського.

Хімічний і кристалохімічний склад шламів досліджувався дифрактометричними методами, інфра-червоною спектроскопією та хімічними аналізами (трилонометрія, газоволуметрія). Для визначення елементного складу використовувався аналізатор Rigacu Ultima 4 (Mg-U), сольовий склад встановлювався за допомогою дифрактометру ДРОН-3М (Cu K α) з подальшою розшифровкою за картотекою ASTM

Елементний та речовинний склад висушених зразків шламу наведені у таблицях (1) та (2).

Таблиця 1.

Дані елементного складу шламу попереднього водоочищення РАЕС (методом RFA).

Хімічний елемент	Масова частка, %	Похибка, %
Si	0.930	0.165
P	1.024	0.226
S	0.478	0.207
Ca	97.266	0.341
Fe	0.199	0.008
Cu	0.006	0.001
Zn	0.002	0.001
Mo	0.003	0.001

Виміряна вологість шламу(відібраного та наданого персоналом РАЕС) після розкриття тари для транспортування складала не нижче 30%. Підвищену вологість шламу в разі його подальшого гранулювання за місцем утворення не можна вважати недоліком. В технології гранулювання завжди використовується вода для приготування вихідної пульпи, тому використання вже зволоженого шламу дозволяє заощаджувати відповідну частину води і це сприяє зниженню собівартості готового добрива. З технологічної точки зору, використання вологого шламу зменшує кількість підготовчих операцій і є бажаним. Сучасні грануляційні технології не є суттєво чутливими до коливань вмісту води у пульпі і цей вміст легко корегується в разі потреби.

Таблиця 2.

Дані щодо хімічного складу шламу попереднього водоочищення РАЕС.

Компонент	Масова частка (%) компоненту в шламі		
	Метод визначення - трилонометрія	Метод визначення - газоволюмометрія	Метод визначення - рентгенофазовий аналіз
$CaCO_3$	98,9	97,6	96,7
SiO_2 (крист.)	не визнач.	не визнач.	0,3

Дані таблиць (1) та (2) свідчать, що шлам попереднього очищення води РАЕС містить переважно Кальцію карбонат і може бути основою для отримання гранульованого азот-кальційвмісного добрива. Сам по собі Кальцію карбонат є поганорозчинною у воді сполукою і в нативному вигляді до грануляції сучасними методами непридатний. В подібних випадках стандартним технологічним прийомом для забезпечення гранулювання неводорозчинних сполук є використання допоміжних речовин-пластифікаторів. В тукових виробництвах функцію пластифікатору, як правило, виконує відоме мінеральне добриво – Амонію сульфат [7]. Це добриво є побічним продуктом двох виробництв, які існують в Україні – капролактамового та коксохімічного. В нашому дослідженні застосовувався Амонію сульфат капролактамового виробництва ПАТ «ЧеркасиАзот».

Гранульований Кальцію карбонат не є абсолютно новим добривом на українському туковому ринку. Достатньо потужні виробництва гранульованого вапняку були створені, наприклад компанією «Укртехнофос». Такий вид добрива-меліоранту в невеликих кількостях імпортується з Норвегії та Польщі. Проте одержання даного добрива на базі шламосховищ РАЕС має певні переваги:

- добриво є регіональним за місцем і виробництва і використання, це здешевлює логістичні витрати;

- для виробництва добрива не потрібна обтяжлива видобувна інфраструктура, достатньо організувати вилучення та вивіз зі шламосховищ;

- вихідна сировина (шлам) вже є зволоженою, що дає можливість заощаджувати 20-30% води в технологічному процесі;

- на відміну від природного вапняку, як прадавньої гірської породи, Кальцію карбонат у шламі через порівняно невеликий термін зберігання (після утворення) відповідає моделі *in statu nascendi*, тобто від нього очікується в кінетичному плані пришвидшена як живильна, так і нейтралізаційна дія в умовах ґрунтів.

Враховуючи наявність певних аналогів, а також перспективність використання шламів водопідготовки РАЕС як техногенного родовища і вирішення супутньої проблеми вивільнення самих шламосховищ, нами розроблено технологію отримання гранульованого добрива, яке містить наступні компоненти для виробництва та у складі гранул.

Базовий компонент – Кальцію карбонат, яка домінуюча мінеральна речовина шламу, без попередньої хімічної або фізико-хімічної обробки. Компонент-пластифікатор, себто речовина, яка формує у гранули нерозчинний у воді Кальцію карбонат – Амонію сульфат (відход виробництва капролактаму). Компонент-розчинник – підготовлена вода або готовий водний розчин Калію (Натрію) гумату. Останній робить добриво, власне, орґано-мінеральним і підвищує його ефективність. Виробництво Калію (Натрію) гумату, в разі потреби, може бути також регіональним, з розрахунку на торф'яні поклади рівненського Полісся.

В основі технології виробництва азот-кальційвмісного орґано-мінерального добрива покладено використання сушарки з псевдозрідженим (киплячим) шаром (сушарка КШ). Технологічний ланцюг включає стадії приготування робочих розчинів Амонію сульфату та Калію (натрію) гумату, приготування пульпи з робочих розчинів та шламу, гранулювання добрива в сушарці КШ, збирання та класифікацію отриманих гранул, повернення некондиційних гранул на гранулювання як ретуру, очищення викидних газів сушарки КШ від пилу.

Якість добрива, його хімічний та гранулометричний склад залежать від співвідношення між пластифікатором і шламом у складі добрива. Сушарка КШ надає можливість отримувати (шляхом «накатування» при обертанні у завислому стані) гранули правильної кулькоподібної форми діаметром 1,0-5,0 мм. Проте при низькому вмісті пластифікатору (нижче 25% мас) у гранулах, останні залишаються недостатньо міцними. Для високоточного механізованого внесення гранульованого добрива або розкидування їх, бажаний діаметр гранул повинен складати 3,0-5,0 мм. Такі вимоги до гранулометричного складу вимагають вмісту пластифікатору не нижче 40-45% мас. В свою чергу, високий вміст пластифікатору призводить до зменшення вмісту самого шламу. Для РАЕС бажаним є, навпаки, ситуація, при якій вилучення шламу зі шламосховищ буде якнайбільшим. Отже мас

місце певні протиріччя між екологічними інтересами РАЕС, технологічними можливостями переробки шламів у гранульоване добриво належної якості і потребами агрохіміків щодо живильних та меліоративних властивостей добрива. Тому остаточне встановлення як витратних коефіцієнтів для технології виробництва добрива, так і складу добрива, вимагає певної оптимізації. Проте, технологія виробництва, заснована на використанні сушарки КШ є досить гнучкою і, в разі потреби, дозволяє швидко змінювати вихідні співвідношення між пластифікатором та шламом, тобто орієнтована на отримання сімейства добрив або меліорантів.

Нами проведені дослідження щодо можливості отримання гранульованого шламу як на лабораторній грануляційній установці КШ, так і в напівпромисловій сушарці КШ. Незважаючи на наявні технології, можливість утворення гранул зі шламу наперед не вважалася очевидною. Адже в складі шламу є залишки органічних флокулянтів та домішок з самої води з р. Стир, які могли негативно впливати на процес грануляції та на міцність гранул. Крім того, в процесі підготовки пульпи будо встановлено, що внаслідок певних гідролітичних перетворень шламова пульпа набуває лужної реакції. Оскільки комбінована процедура сушіння-грануляції реалізовувалася за температур вище 100 °С, то і на стадії отримання пульпи, і в умовах КШ в лужній пульпі мали місце деякі втрати аміаку. Для попередження втрат аміаку внаслідок вторинних перетворень та для покращення реологічних властивостей пульпи до її складу було додатково введено сорбент-загущувач – глинистий мінерал бентоніт, який надалі переходив до складу добрив. Додавання сорбентів-глин може бути перспективним напрямом в поліпшенні агрохімічних властивостей добрива і потребує окремого дослідження. На наш погляд, для ефективного поглинання аміаку бажано дослідити сорбційні властивості такого вітчизняного мінералу, як сапоніт, оскільки він вважається також і агрорудою

В таблиці 3 наведені дані щодо хімічного складу технологічної пульпи та відповідних до неї отриманих гранул.

Таблиця 3.

Хімічний склад вихідної пульпи для отримання гранульованого шламу та склад гранульованого азот-кальційвмісного органо-мінерального добрива.

Масова частка компонентів вихідної пульпи для гранулювання, %					
H ₂ O	(NH ₄) ₂ SO ₄ (пластифікатор)	(NH ₄) ₂ CO ₃ (вторинне утворення при змішуванні)	Бентоніт (сорбент- загущувач)	Гумат	CaCO ₃ (шлам)
50	14	2	5	1	28
Масова частка компонентів добривних гранул, %:					
(NH ₄) ₂ SO ₄		(NH ₄) ₂ CO ₃	Бентоніт	Гумат	CaCO ₃
28		4%	10%	2%	56%

Даний склад відповідає лише одному варіанту з серії отриманих добрив. Напівпромислова установка КШ дозволила протягом шести годин отримати 25 кг гранульованого добрива з гранулами правильної форми, близької до кулі і діаметром 3,0-5,0 мм.

ВИСНОВКИ

1. Досліджено хімічний склад шламів попереднього очищення води РАЕС з урахуванням особливостей технології водопідготовки.
2. Доведено, що шлами попереднього очищення води РАЕС містять переважно Кальцію карбонат.
3. Доведено, що шлами попереднього очищення води РАЕС здатні до грануляції в присутності Амонію сульфату, як пластифікатору.
4. Розроблено склад (варіативний) вихідних компонентів для виробництва гранул і випробувана можливість гранулювання в лабораторних та напівпромислових умовах.
5. Встановлені технологічні параметри виробництва добрива, розроблена технологічна схема.
6. На основі шламів попереднього очищення води РАЕС вперше отримана дослідна партія азот-кальційвмісного добрива з меліоративними властивостями.

Список джерел

1. Запольский А.К. Очистка воды коагулированием: [Монография] – Каменец-Подольский: ЧП «Медоборы-2006», 2011. – 296 с.
2. Кишневский В.А. Современные методы обработки воды в энергетике / В.А. Кишневский. - Одесса: ОПКУ, 1999. - 196 с.
3. Рекомендації щодо покращення родючості кислих ґрунтів шляхом вапнування, розроблення систем сівозмін, удобрення та захисту рослин. URL:https://www.rnpp.rv.ua/assets/DocSite/bezopasnost/pdf/project_eu_in_liming_brochure_recommendations.pdf (дата звернення: 24.06.2020).
4. Екологічні проекти. Безпека та екологія. Проект ЕС по вапнуванню. URL: <https://www.rnpp.rv.ua/ecological-projects.html> (дата звернення: 24.06.2020).
5. Панас Р.М. Ґрунтознавство: навчальний посібник . – Львів: «Новий Світ - 2000», 2006 – 372 с.
6. Безуглова О.С. Новый справочник по удобрениям и стимуляторам роста. - Ростов-на-Дону: ФениксБ 2003. – 384 с.
7. Заречений В.Г. Виробництво фосфоровмісних добрив підприємствами України та їх використання в сільському господарстві / В.Г. Заречений, Е.О. Карпович, І.П. Воробйова та ін. – Суми : Вид-во "Університетська книга", 2004. – 189 с.

А. В. Лисиця, д.б.н., професор
кафедри екології, географії та
туризму Рівненського державного
гуманітарного університету

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОАКТИВОВАНИХ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ В АГРОВИРОБНИЦТВІ

Розглянуто деякі особливості отримання продукції рослинництва в зоні Полісся Рівненської області. Запропоновано підвищити його конкурентоспроможність шляхом збільшення частки органічної продукції. Описано спосіб отримання та властивості аноліту і католіту, як продуктів електричної активації води. Зазначено їх перспективність при застосуванні в органічному виробництві.

Ключові слова: органічне виробництво, аноліт, католіт, стимуляція росту.

В умовах зростання конкуренції на ринку сільськогосподарської продукції споживачі все частіше надають перевагу екологічно чистій продукції. Зважаючи на тенденції сталого розвитку, для агросектору Рівненської області було б доцільним збільшення обсягів виробництва органічної продукції. Особливо важливим цей напрям, на нашу думку, є для північних районів області, які знаходяться в зоні Полісся. Органічне виробництво висуває досить жорсткі вимоги до засобів захисту рослин і тварин, стимуляторів росту і т.д. Метою наших досліджень було з'ясувати доцільність і можливість використання електроактивованих водних розчинів для отримання якісної сільськогосподарської продукції.

Особливості регіону. Рівнинний рельєф, помірний кліматичний пояс, зона мішаних лісів. Тектонічна і геологічна будова зумовлюють значне різноманіття агроґрунтових умов. На території Полісся, за даними Рівненської філії ДУ «Інститут охорони ґрунтів України», переважають кислі з низьким вмістом гумусу ґрунти: дерново-оглеєні, дерново-прихованопідзолисті піщані (бурі піски), торф'яники низинні і торф'яно-болотні [3, 4]. За період після 1986 року середньорічна температура повітря зросла на 1,0-1,5 °С. Зростають суми активних температур, зменшується кількість атмосферних опадів та погіршуються умови атмосферного зволоження. Разом з цим, відмічається збільшення небезпечних для сільського господарства умов та явищ: збільшення повторюваності виникнення атмосферної посухи, кількості днів з суховієм, кількості днів із заморозками, тривалості безморозного періоду та повторюваності років із явищем вимерзання озимини [7].

Виходячи з економічної доцільності та кліматичних можливостей за період після 1991 р. відбулися зміни в структурі посівних площ. Розширився

спектр вирощуваних с.-г. культур, а саме з'явилися значні площі посівів технічних культур – кукурудзи, ріпаку, соняшника та сої. Виробництво зернових і зернобобових культур зменшилося в 2 рази, цукрових буряків у 140 разів, повністю припинилося вирощування льону-довгунця. Проте, виробництво картоплі збільшилося на 80%, овочевих на 130%. Збільшення площ посіву технічних культур, які, в свою чергу, витісняють традиційні культури, а також сучасні тенденції до інтенсифікації ведення землеробства, посилюють розбалансованість агрокосистем регіону, внаслідок чого порушується їх самовідтворення і саморегуляція [6].

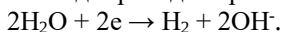
Електроактивовані водні розчини. В електричному полі вода набуває особливих властивостей. Вода з катодного простору (католіт) має негативне значення окисно-відновлювального потенціалу E_h від 0 до -800 мВ, у воді анодного простору (аноліт) E_h від 0 до +1200 мВ. Електроактивовані водні розчини отримали назву аноліт, або як ще інколи називають «мертва вода» і католіт («жива вода») [2]. Метастабільні речовини в анолітах володіють універсальним спектром антимікробної дії, не завдаючи шкоди клітинам вищих організмів, які мають потужну біохімічну систему антиоксидантного захисту. Вважається, що для католітів притаманна навпаки – стимулююча і ранозагоююча дія [1].

В сучасних установках для отримання електроактивованої води можна одночасно отримувати і аноліт (термін зберігання від кількох діб до декількох місяців), і католіт (термін придатності кілька годин або днів).

Для **анолітів** останнього покоління характерна низька мінералізація (менше 1 г/дм³) і здатність до тривалого збереження антимікробної активності (до кількох місяців). Редокс-потенціал зазвичай становить $E_h = 800 - 1\ 200$ мВ. Виникнення аномального, такого що не відповідає хімічному складу, E_h у електроактивованій воді пов'язане з тимчасовим зміною активності іонів, які містилися в рідині, за рахунок нерівноважного електрохімічного впливу. В залежності від мікроумов на поверхні аноду за низької мінералізації утворюються метастабільні сполуки з бактерицидною дією: H_2O_2 , HO_2 , HO_2^- , O_2^{2-} , O_2^- , H_2O^+ , OH^+ , O_3 , H^+ . При додаванні хлориду натрію можна отримати більш мінералізовані (1-5 г/дм³) але менш стабільні при тривалому зберіганні аноліти. Діючими речовинами в них є суміш пероксидних сполук (HO^+ - радикал гідроксилу; HO_2^- - аніон пероксиду; 1O_2 - синглетний молекулярний кисень; O_2^- - супероксид-аніон; O_3 - озон; O^+ - атомарний кисень) і хлоркисневих сполук ($HClO$ - хлорноватиста кислота; ClO^+ - гіпохлорит-іон; ClO^+ - гіпохлорит-радикал; ClO_2 - діоксид хлору). Подібна комбінація діючих речовин унеможливорює адаптацію мікроорганізмів до біоцидної дії аноліту, а мала сумарна концентрація сполук активного кисню і хлору гарантує повну безпеку для людини і навколишнього середовища навіть при тривалому застосуванні [5]. Зіставлення властивостей анолітів різної мінералізації, показує перевагу низько-мінералізованих розчинів через триваліший термін їх придатності і мінімальну корозійну активність.

Порівняння аноліту з гіпохлоритом натрію (сильний окисник), що дозволений для дезінфекції в органічному виробництві, показує перевагу першого в плані запобігання хімічній корозії, відсутності різкого запаху хлору, стабільності. Це обумовлено, перш за все, синергічним ефектом антимікробної дії хлорноватистої кислоти на тлі активності розчиненого кисню і радикалів. Крім того, гіпохлорит зазвичай використовують у концентраціях більш високих, ніж аноліт, а надлишок солі (кінцевий продукт розпаду гіпохлориту натрію) сушить і подразнює шкіру. При дезінфекції твердих поверхонь сіль (NaCl) залишається на оброблюваних поверхнях і поступово накопичується. Шар солі на поверхні, будучи гігроскопічним, адсорбує вологу з повітря.

Отримання **католіту**. На катоді проходить реакція відновлення води:



Гідроксид-іон, який при цьому утворюється, може існувати у воді як у вільному стані, так і у вигляді гідратованих частинок типу H_3O_2^- , H_5O_3^- , H_7O_5^- , H_9O_7^- з тривалістю життя до декількох десятків хвилин і різною реакційною здатністю. В процесі самовільного розпаду або взаємодії гідроксид-іону з різними речовинами може відбуватися його дисоціація, що супроводжується утворенням гідратованого електрону і вільного радикалу $\text{OH}^\cdot$. Продукти електрохімічних реакцій у воді з низьким значенням окисно-відновлювального потенціалу і за $\text{pH} > 9$ зберігаються більш тривалий час (від кількох десятків хвилин до декількох годин), якщо відсутній вплив дестабілізуючих факторів, таких, як перемішування з повітрям, струшування, цикли нагрівання-охолодження тощо при переході електрону від катоду на іон гідроксонію, який утворюється у воді завдяки її частковій дисоціації ($\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$) відбувається утворення вільного радикалу $\text{H}^\cdot$. В результаті подальшої рекомбінації виникає ряд високоактивних продуктів, які забезпечують католіту властивості каталізатору: H_2 , $\text{OH}^\cdot$, H_2O_2 , $\text{HO}_2^\cdot$, $\text{NO}_2^\cdot$.

Розчини католіту мають аномально високі електродонорні властивості, лужні значення pH і низькі, негативні значення E_h . При зовнішньому застосуванні, наприклад при обробці ран, вони підсилює репаративні процеси. Католіт зі слабо вираженими електродонорними властивостями за параметрів E_h менше -200 мВ мало ефективний. Католіт з надлишковими електродонорними властивостями і E_h більше -800 мВ пригальмовує метаболічні процеси.

Є численні данні щодо стимулюючих властивосте католіту [1]. Зокрема, він стимулює схожість і подальший ріст насіння. Тому препарат використовують для передпосівної обробки насіння, підвищення імунітету і врожайності рослин. Можливе поєднане використання католіту і аноліту. Наприклад, обробка зерна за допомогою католіту обумовлює сенсibilізацію паразитів і збудників хвороб (комахи, мікроорганізми) до подальшої обробки розпиляним біоцидним препаратом на основі аноліту з добавками емульгаторів. У потік розпилювального повітря (аерозоль) вводяться електролізні гази. Обробка не створює фону залишкової токсичності.

Ефективність знезараження зерна посилюється. Метод знезараження зерна електроактивованими розчинами відрізняється доступністю препаратів, високою економічністю, безпечністю для персоналу, відсутністю забруднення середовища ксенобіотиками. Ще більше перспектив відкривається в напрямку зберігання вже готової рослинницької продукції, при її транспортуванні та реалізації.

Таким чином, у електроактивованих водних розчинів є значні перспективи використання в агропромисловому виробництві, як у альтернативи хімічним засобам захисту та стимуляторів росту. В подальшому доцільно ґрунтовно перевірити стимулюючі властивості католіту і запропонувати методики його практичного застосування при виробництві органічної продукції рослинного походження.

Список джерел

1. Алехин С.А. «Живая» вода – мифы и реальность / Алехин С.А., Байбеков И.М., Гариб Ф.Ю., Гительман Д.С. и др. // МИС-РТ, 1998. - Сб. № 6. https://wfilter.ru/books/Anolit_katolit.pdf
2. Бахир В. М. Электрохимическая активация: ключ к экологически чистым технологиям водоподготовки // Водоснабжение и канализация, 2012. – № 1-2. – С. 89-101.
3. Долженчук В.І. Моніторинг процесів деградації та опустелювання земель Рівненської області / Долженчук В.І., Крупко Г.Д. // Агроекологічний журнал, 2015. – № 1. – Т. 10. – С. 69-75. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrog_2015_1_10.
4. Коротун І.М., Коротун Л.К. Географія Рівненської області. Навч. підручник. Рівне, 1996. – 380 с.
5. Прилуцкий В.И. Анолиты на рынке дезсредств: не ошибитесь в выборе! / Прилуцкий В.И., Долгополов В.И., Барабаш Т.Б. // Медицинский алфавит. Эпидемиология и гигиена, 2013. – № 3. – С. 52-61.
6. Собко З.З. Моніторинг виробництва сільськогосподарських культур на території Рівненської області / Собко З.З., Вознюк Н.М. // Таврійський науковий вісник, 2018. – № 100. – Т. 2. – С. 68-75.
7. Voznyuk N. Strategic directions of agricultural sustained development on the territory of Rivne region. Formation of modern social, economic and organizational mechanisms development of entities agrarian business: collective monograph. Edited M. Bezpartochnyi / Voznyuk N., Prischepa A., Sobko Z. // ISMA University, Riga: «Landmark» SIA, 2017. – P. 69-77.

І. П. Логвиненко, кандидат
біологічних наук,
доцент кафедри екології, географії
та туризму РДГУ

БІОЛОГІЧНІ ПРИНЦИПИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

Зазначено актуальність збереження біологічного різноманіття, основних теоретичних та практичних принципів організації роботи у цьому напрямку.

Ключові слова: біорізноманіття, збереження і охорона, відтворення.

Біорізноманіття знаходиться в основі стратегічної та функціональної організації живої речовини біосфери, визначає стабільність та стійкість екосистем. Біорізноманіття виконує регулюючу функцію у здійсненні всіх біогеохімічних, кліматичних та інших процесів на Землі. Кожен вид робить свій внесок у забезпечення стійкості не тільки своєї локальної екосистеми, але й біосфери в цілому [1].

Знання біорізноманіття необхідні для багатьох галузей виробничої людської діяльності, в яких використовуються біотичні сировина та об'єкти, зокрема, для генної інженерії, селекції, біоніки, медицини, ветеринарії, біофізики, охорони природи і довкілля, лісівництва тощо.

Зменшення біорізноманіття займає особливе місце серед головних екологічних проблем сучасності. Протягом останніх 500 років Україна втратила понад 2/3 лісів і зараз за показником лісистості займає передостаннє місце в Європі [1].

Наслідком зникнення біорізноманіття стає руйнування існуючих екологічних зв'язків та деградація природних угруповань, неспроможність їх до самопідтримання, що призводить до їх зникнення. Подальше скорочення біорізноманіття може призвести до дестабілізації біоти, втрати цілісності біосфери та її здатності підтримувати найважливіші характеристики середовища.

Отже, нині, коли порушуються усі закони розвитку природи і суспільства, а кількість видів і екосистем інтенсивно зменшується, саме показник біотичної різноманітності набуває великого соціального і економічного значення. Головним завдання сьогодні є раціональне використання, збереження і охорона усього різноманіття живої природи.

Збереження біорізноманіття є одним з напрямків концепції збалансованого розвитку, яка передбачає гармонізацію економічної, екологічної та соціальної складових розвитку і базується на природоохоронних принципах управління природними системами.

Проблема біорізноманіття розглядається у двох аспектах: збереження різноманіття різних рівнів організації живого та збереження структурно-

функціональної організації стійкості екосистем як необхідної умови існування біоти.

Об'єктом стратегії по збереженню біорізноманіття є як природні види, біоценози та екосистеми, так і культурні породи тварин і сорти рослин, а також створені людиною штучні екосистеми [1].

Однак ідея збереження біорізноманіття може залишитись лише гаслом без розробки теоретичних засад та практичного втілення рекомендацій.

Збереження біорізноманіття в сучасному розумінні - це перш за все комплекс активних заходів. До нього входять як безпосередні дії зі збереження та відновлення біорізноманіття, так і застосування різноманітних соціально-економічних механізмів впливу на різні групи населення та господарські структури.

При розгляді проблем збереження біорізноманіття потрібно враховувати, що органічний світ на Землі складається з окремих комплексних утворень різного рівня. Для кожного ієрархічного рівня існують свої специфічні проблеми, вирішення яких ґрунтується на певних принципах. Основні принципи для кожного рівня є такими:

Популяційно-видовий рівень

- збереження і відновлення чисельності та ареалів видів та їх природних популяцій, достатніх для їхнього стабільного існування і розвитку;
- збереження внутрішньо-популяційного генетичного різноманіття та генетичної унікальності видів та їх природних популяцій;
- збереження різноманіття структури популяції (статевої, вікової, соціальної);
- збереження різноманіття популяцій, внутрішньовидових форм (рас, екологічних форм, підвидів та ін.);
- збереження середовища існування - типового для окремих популяцій.

Екосистемний рівень

- збереження та відновлення рослинних і тваринних угруповань⁴
- підтримання природних процесів формування складу і структури угруповань;
- збереження та відтворення природних екосистем;
- збереження різноманіття екосистем;
- збереження абіотичного середовища (абіотичних компонентів екосистем).

Біосферний рівень

- збереження територіальних комплексів екосистем - біомів;
- збереження глобальної екосистеми - біосфери;
- збереження глобального видового різноманіття;
- збереження генофонду рослинного і тваринного світу - генетичної пам'яті розвитку життя на Землі [1].

Необхідно забезпечити розробку та реалізацію першочергових заходів щодо безумовної охорони таких об'єктів:

- популяцій рідкісних, реліктових, тих, що зникають чи перебувають під загрозою зникнення видів;
- лікарських, харчових, кормових, декоративних, стійких до панівних шкідливих чинників, усіх цінних видів;
- екосистем, які вирізняються рідкісно цінними, справді унікальними, перспективними для вивчення важливих теоретичних питань;
- різноманіття ландшафтів, які користуються традиційним визнанням і зберігаються завдяки їхній історичній та культурній цінності [2].

Загалом стратегія збереження біорізноманіття передбачає:

- реалізацію екологічної політики, яка здійснюється шляхом розробки окремих національних, державних, регіональних, місцевих та об'єктних програм і проектів;
- наявність достатньої кількості охоронних об'єктів дикої природи, які забезпечують збереження біорізноманіття природних екосистем;
- міжнародне співробітництво з державами регіону, провідними науковими центрами, яке сприяє комплексному вирішенню завдань природоохоронної діяльності;
- вирощування рослин та розведення тварин у ботанічних садах та зоопарках з метою реінтродукції рослин і тварин у місцях їхнього попереднього мешкання;
- технології, що побудовані за екологічними принципами і базуються на зведенні до мінімуму негативного впливу на довкілля;
- більш жорсткі заходи боротьби з браконь'єрством;
- зменшення рекреаційного навантаження через розвиток екотуризму.

Під час проведення заходів щодо охорони, раціонального використання і відтворення тваринного та рослинного світу, необхідно дотримуватись наступних вимог і принципів: збереження умов існування видового і популяційного різноманіття тваринного світу у природному стані; неприпустимість погіршення середовищ перебування, шляхів міграції та умов розмноження диких тварин; збереження цілісності природних угруповань тварин і рослин; дотримання науково обґрунтованих нормативів і лімітів використання об'єктів тваринного і рослинного світу та забезпечення невиснажливого використання диких тварин й рослин та їх відтворення [1].

Список джерел:

1. Кобеньок Г.В., Закорко О.П., Марушевський Г.Б. Збереження біорізноманіття, створення екомережі та інтегроване управління річковими басейнами: Посібник для вчителів і громадських природоохоронних організацій. - Київ: Wetlands International Black Sea Programme, 2008. - 200 с.
2. Ситник К. Біорізноманітність - це наше життя // Сільські вісті, № 44 (18481), 2010 р. с. 2.

А. П. Магдійчук, аспірант II року навчання, Інституту агроекології і природокористування НААН України м. Київ;

О. В. Мудрак, д. с.-г. н, професор КВНЗ “Вінницька академія неперервної освіти”, м. Вінниця

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПІЩАНИХ КАР'ЄРІВ НА ТЕРИТОРІЇ ПОДІЛЛЯ

Важливим питанням в контексті сталого розвитку Поділля є пошук нових технологій, спрямованих на збереження і відновлення біорізноманіття техногенних об'єктів, одними з яких є піщані кар'єри.

В умовах піщаних кар'єрів, відновлення біогеоценотичного покриву залежить від багатьох факторів, які, в свою чергу, впливають на проведення рекультиваційних та фітомеліоративних робіт.

Ключові слова: фітомеліорація, антропогенний вплив, розробка корисних копалин, Поділля

Актуальність теми. Рекультивація кар'єрів є важливим етапом у відновленні порушених земель, розвитку біологічного потенціалу та поліпшення стану природного середовища після припинення видобування різних видів корисних копалин.

Особливості рекультивації деастрованих земель досліджувались у різних регіонах України, зокрема біологічна рекультивація відвалів, териконів, звалищ, кар'єрів [7-8, 10-11]. Актуальним питанням для території Поділля є рекультивація піщаних кар'єрів.

Результати досліджень. На території Поділля, до складу якої входить три адміністративні області: Тернопільська (Західне Поділля), Хмельницька (Центральне Поділля) та Вінницька (Східне Поділля) [12]. В межах яких ведеться активне видобування піску відкритим способом. Загальна кількість кар'єрів [1] в областях та стан балансових запасів піску наведено у таблиці 1.

Таблиця 1.

Стан видобування піску на території Поділля

№	Область	Кількість родовищ, шт	Балансовий запас, тис м ³	Видобуток
1	Вінницька	41	44550.05	116.03
2	Тернопільська	43	69285.56	356.64
3	Хмельницька	36	77554.87	641.99

Деградовані землі характеризуються порушеною структурою покриву. Від структури ґрунту залежить водний, повітряний, продуктивний, екологічний режими ґрунту і загалом продуктивність ґрунтів. Придатність до рекультивації визначають за рівнем рН, вмістом токсичних солей, вмістом натрію, гранулометричним складом, мінеральним складом фракції від 1 нм до 2 нм, твердістю ґрунтової кірки, вмістом гумусу тощо [9].

Внаслідок видобування піску, на поверхні залишається малопродуктивний шар субстрату, який не має достатньої кількості необхідних сполук і елементів для формування стійких рослинних угруповань. При цьому поширюються представники сегетальної і рудеральної рослинності, які різко відрізняються від природних компонентів флори регіону. Тому основою для відновлення стану порушених видобуванням піску земель є якісне проведення етапів технічної і біологічної рекультивації та повернення земель у збалансоване природокористування та використання їх як структурних елементів регіональної екомережі, загалом як відновлювальні території [2].

Основними факторами, які впливають на проведення рекультивації та подальше формування фітоценозів гірничо-промислових об'єктів є:

- кліматичні умови території. Територія Поділля характеризується помірно-континентальним кліматом, з тривалим теплим періодом і без критично-низьких температур взимку;

- ґрунтоутворююча порода. Територія Подільського регіону розташована в межах двох тектонічних структур – Українського кристалічного масиву та Волино-Подільської плити [3-5];

- рельєф. Після видобування піску, залишаються відвали породи, територія характеризується різкими перепадами висот та крутими схилами, що призводить до процесів водної і вітрової ерозії, частих зсувів та нерівномірного формування рослинного покриву;

- забруднення території залишками солей важких металів.

Враховуючи дані фактори, важливо правильно обрати напрям рекультивації. Після проведення підготовчих етапів, проведення сільськогосподарської рекультивації сприяє формуванню багаторічних насаджень чи кормових угідь; лісова рекультивація може застосовуватись навіть при несприятливих умовах рельєфу; рекреаційну рекультивацію застосовують при розташуванні кар'єрів недалеко від селитебних територій (населених пунктів); санітарно-гігієнічну рекультивацію використовують для консервації деєставованих земель; будівельна рекультивація рекомендована при можливості спорудження житлових будинків, спортивних майданчиків, доріг, теплотрас [6].

Висновки. Неправильно проведені етапи технічної і біологічної рекультивації та фітомеліорації можуть призвести до стійких порушень як території кар'єру, так і довколишніх земель, а технологічно неправильне формування корененаселеного шару на порушених територіях призводить до збільшення тривалості процесу формування продуктивних фітоценозів,

зниження їх стійкості до дії несприятливих факторів природного середовища та необхідності пошуку додаткових матеріальних ресурсів на забезпечення повного відновлення порушеного ландшафту.

Частково відтворена рослинність на відпрацьованих піщаних кар'єрах, як колишніх місцях видобутку корисних копалин у відкритий спосіб, дозволяє “внести” ці території, які мають площу біля 1,5-2% Поділля, до потенційного резерву розширення структурних елементів регіональної екомережі. Ці об'єкти наразі слугують відновлювальними територіями екомережі і після проведення відповідних заходів щодо ренатуралізації й оптимізації землекористування можуть бути включені до її сполучних територій. Тому основним критерієм для них має стати збереження середовища існування (оселищ), якщо навіть природне біорізноманіття повністю знищене. Такі відпрацьовані (закинуті) піщані кар'єри в регіоні оригінальні за походженням, умовами, просторовим розташуванням, особливістю геологічної будови, природними властивостями, розвитком сучасних еколого-фітоценотичних і еколого-геоморфологічних процесів, характером біотично-ландшафтної структури, відповідним господарським освоєнням. Ці території виступають своєрідними елементами ще не сформованої екомережі регіону, цінність якої проявляється саме у просторово-функціональному об'єднанні таких об'єктів у мережу – “каркас природних, природно-антропогенних і антропогенних екосистем” [12-13]. Ренатуралізація відпрацьованих піщаних кар'єрів і біоремедіація деградованих та забруднених ґрунтів дозволить частково оптимізувати екомережу Поділля з позицій фізико-географічного і геоботанічного районування території та поліпшити еколого-збалансований розвиток регіону.

Тому вивчення особливостей проведення рекультивації в межах піщаних кар'єрів на території Поділля, визначення впливу комплексу факторів середовища на етапи проведення рекультивації потребує подальших практичних досліджень.

Список джерел

- 1 ДНВП «Геоінформ України» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://geoinf.kiev.ua>.
- 2 Геник Я.В. Критерії оцінювання ефективності фітомеліорації порушених екосистем / Я.В. Геник // Науковий вісник НЛТУ України. 2013. Вип. 23.17. С. 90-94.
- 3 Екологічний паспорт Вінницької області за 2019 рік. Вінниця, 2020. 116 с.
- 4 Екологічний паспорт Тернопільської області за 2019 рік. Хмельницький, 2020. 165 с.
- 5 Екологічний паспорт Хмельницької області за 2018 рік. Хмельницький, 2019. 138 с.
- 6 Олійник Я.Б. Основи екології: підручник / Я.Б. Олійник, П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. К.: Знання, 2012. 558 с.

7 Рагуліна М.Є. Сукцесії мохового покриву на техногенних піщаних відслоненнях Волино-Поділля / М.Є. Рагуліна // Наукові записки Державного природознавчого музею. 2012. Вип.28. С. 63-68.

8 Харченко О.В. Перспективи використання енергетичних культур як фітомеліорантів на малородючих, деградованих ґрунтах та за фіторекультивациі порушених земель / О.В. Харченко, Ю.М. Петренко // Вісник СНАУ. 2016. Вип. 2(31). С. 99-104.

9 Шикула М.К. Охорона ґрунтів: підручник / М.К. Шикула, О.Ф. Гнатенко, Л.Р. Петренко, М.В. Капштик. – 2-ге вид., випр. К.: «Товариство Знання», 2004. 398 с.

10 Шукель І.В. Обґрунтування фітомеліорації деастрованих кар'єрами земель на Опілля / І.В. Шукель, О.Б. Тиманська // Науковий вісник НУБіП. 2012. Вип. 171(1). С. 283-286.

11 Ященко П.Т. Особливості фітомеліорації траси газопроводу в Сколівських Бескидах і ренатуралізації її рослинного покриву / П.Т. Ященко, О.Я. Надорожняк // Вісник ДДАУ. 2012. Вип. 1. С. 71-73.

12 Мудрак О.В. Збалансований розвиток екомережі Поділля: стан, проблеми, перспективи: [Монографія]. Вінниця: “СПД Главацька Р.В.”, 2012. 914 с.

13 Мудрак О.В. Заповідна справа: навч. посіб. для студентів галузі знань 10 “Природничі науки” / О.В. Мудрак, Г.В. Мудрак. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 640 с.

В. О. Мартинюк¹, канд. геогр. наук, доц., проф. кафедри екології, географії та туризму

С. В. Андрійчук², аспірант кафедри екології, географії та туризму

І. В. Зубкович³, аспірант кафедри екології, географії та туризму

¹⁻²Рівненський державний гуманітарний університет

КАДАСТРОВО-ЛАНДШАФТНА МОДЕЛЬ ОЗ. РІЧИЦЬКЕ (ВОЛИНСЬКЕ ПОЛІССЯ)

Обґрунтовується необхідність розробки ландшафтного кадастру озер Волинського Полісся, що є складовими природно-заповідного фонду (ПЗФ). На прикладі оз. Річицьке (Волинське Полісся), що входить до складу Річицького гідрологічного заказника, розкрито еколого-географічні особливості водойми, побудовано батиметричну та ландшафтну моделі природно-аквального комплексу. Здійснено оцінку гідрологічних та ландшафтних параметрів озера, проаналізовано склад, потужність та геохімічні особливості донних відкладів. Запропонована кадастрово-ландшафтна модель оз. Річицьке має стати основою майбутнього екологічного паспорта заказника та увійти до інформаційно-кадастрової бази даних ПЗФ Волинського Полісся.

Ключові слова: кадастр, озеро, ландшафтне моделювання, природний аквальний комплекс, природно-заповідний фонд.

Постановка проблеми. Особливе місце у ландшафтній структурі Волинського Полісся посідають озера. Вони виконують важливу роль у гідрологічному функціонуванні природних комплексів, мають безпосередній вплив на мікроклімат довкілля, виступають своєрідними екологічними ядрами природно-заповідної мережі поліських ландшафтів.

Розширення екологічної мережі Українського Полісся, а Волинського Полісся зокрема, вимагає формування інвентаризаційної бази даних про озера природно-заповідного фонду (ПЗФ) та розробки ландшафтно-лімнологічного кадастру. Такий кадастр має синтезувати розрізнені параметричні характеристики про озера ПЗФ та польові матеріали дослідників, що дасть можливість побудувати ландшафтні моделі природних аквальних комплексів (ПАК) водойм. Створені у процесі формування кадастру лімно- та ландшафтометричні масиви даних, картографічні матеріали стануть реперною основою для ландшафтно-лімнологічного моніторингу озер ПЗФ.

Аналіз досліджень цієї проблеми. Формування кадастрово-інформаційної бази даних про об'єкти ПЗФ Волинського Полісся ведеться окремими науковими підрозділами [4]. Комплексно-географічні дані про

озера згаданого регіону містяться у монографіях Л.В. Ільїна [2-3], М.Й. Шевчука [5], довідниках [1] та ін. На жаль, питання ландшафтної організації ПАК озер не достатньо представлене у сучасній географічній літературі.

Мета дослідження – розкрити особливості структури кадастрово-ландшафтної моделі оз. Річицьке (гідрологічний заказник).

Виклад основного матеріалу дослідження. Оз. Річицьке розташоване у Верхньоприп'ятському фізико-географічному районі Волинського Полісся й локалізоване у заплавно-руслівій частині Прип'яті. Водойма є складовою Річицького гідрологічного заказника (1046,8 га) місцевого значення. Заказник лежить на території Забродівської сільської ради (990,0 га) та у межах землекористування ДП СЛАП «Ратнеагроліс», Щедрогірського лісництва, кв. 30, вид. 8; кв. 32, вид. 1-19, 25 (56,8 га), утворений за рішенням Волинської обласної ради від 17.03.1994 р., №17/19 [4].

За результатами польового гідрологічного обстеження нами створена батиметрична модель оз. Річицьке (рис. 1). Водойма має грушоподібну форму зі збільшеною площею в основі. У південній частині акваторії озера виділяється незначне за площею підвищення, яке представлене островом.

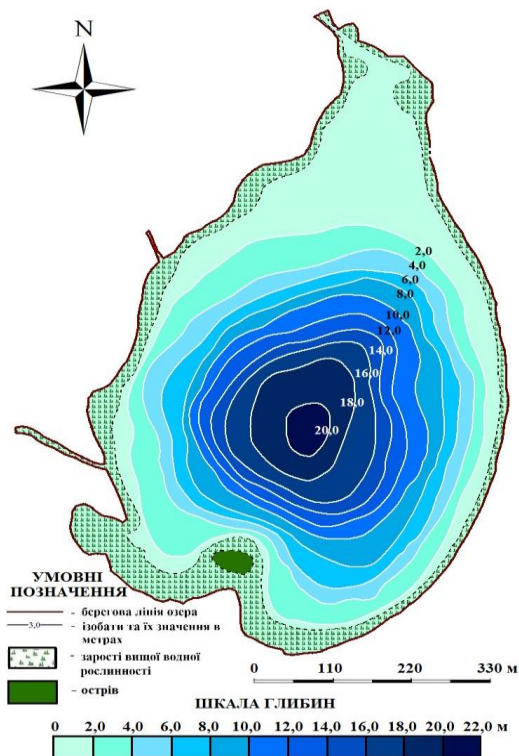


Рис. 1. Батиметрична модель оз. Річицьке

Периферійна частина озера вкрита вищою водною рослинністю. Із західного боку водойми є два невеликих канали, які стягують воду з прилеглих заболочених ділянок в озеро. Площа озера становить 0,37 км². Максимальна глибина 20,0 м, середня – 5,93 м. До 2,0 м глибини розташована мілководна частина озера, а далі спостерігається різке збільшення глибин озерної улоговини, яке закінчується карстовою лійкою. Озеро стічне; різниця між урізом води озера (152,2 м н.р.м.) та р. Прип'ять становить 0,15-0,20 м. Довжина озера 1,004 км, ширина максимальна – 0,59 км, середня – 0,369 км. Берегова лінія слабо порізана, північно-західна частина заболочена. Об'єм водних мас озера складає 1957,0 тис. м³. Інші лімнометричні характеристики наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Морфометричні та гідрологічні характеристики оз. Річицьке

$*F,$ км ²	$H_{абс.},$ м	$h_{ср.},$ м	$h_{max.},$ м	$L,$ км	$B_{max.},$ км	$B_{ср.},$ км
0,37	152,2	5,93	20,0	1,004	0,59	0,369
$l,$ км	$K_n.$	$K_{вид.}$	$K_{смк.}$	$K_{відк.}$	$K_{зл.}$	$V_{оз.},$ тис.м ³
3,227	1,690	2,721	0,297	0,062	8,259	1957,0

*Площа озера (F), абсолютна відмітка рівня води ($H_{абс.}$), глибина середня ($h_{ср.}$) та максимальна ($h_{max.}$), довжина (L), ширина максимальна ($B_{max.}$) та середня ($B_{ср.}$), довжина берегової лінії (l); коефіцієнти – порізаності берегової лінії (K_n), видовженості озера ($K_{вид.}$), ємкості ($K_{смк.}$), відкритості ($K_{відк.}$), глибинності ($K_{зл.}$), об'єм озера ($V_{оз.}$).

Гідролого-стратиграфічний розріз одного з поперечників озера показав співвідношення глибини водних мас та донних осадів (рис. 2). Середня потужність донних відкладів озера (за матеріалами Київської ГРЕ) становить 5,42 м, а максимальна – 8,2 м. Донні відклади представлені піщано-мулистими, торф'яно-болотними відкладами та органо-глинистим сапропелем. Площа озера вкрита сапропелем складає 17,0 га.

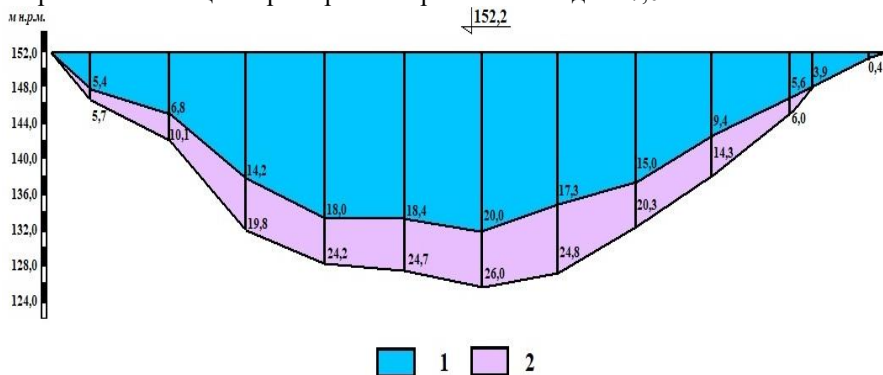


Рис. 2. Співвідношення глибини води та потужності донних відкладів оз. Річицьке
Умовні позначення: 1 – вода, 2 – органо-глинистий сапропель

Загальні запаси сапропелю на 60,0% вологості (дані Київської ГРЕ) становлять 162,0 тис. т. Середня вологість сапропелю 91,76%, середня зольність 43,6%. Середньозважені геохімічні показники сполук та хімічних елементів сапропелю (у % на суху речовину) такі: CaO – 2,0%, Fe₂O₃ – 1,43, P₂O₅ – 0,175, K₂O – 0,36%, Na₂O – 0,18, SO₃ – 1,09%, N – 2,40. Кислотність сольової суспензії (рН) становить 5,92.

Геокомпонентні лімнологічні дослідження озера послужили основою для створення ландшафтної карти ПАК озера (рис. 3). У ПАК рангу складного акваурочища ми виділили два аквапідурочища. Літорально-субліторальне аквапідурочище (20,71 га) представлене чотирма видами аквафацій та п'ятьма ландшафтними контурами. У субліторально-профундальному аквапідурочищі (16,47 га) виділено лише два види аквафацій.

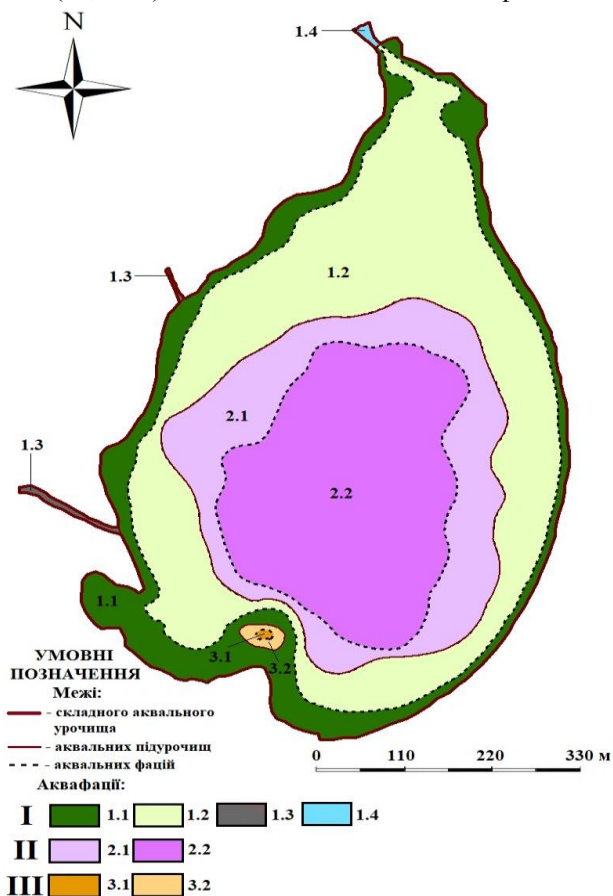


Рис. 3. Ландшафтна структура ПАК оз. Річицьке

I. Літорально-субліторальне аквапідурочище на піщано-мулистих та торф'яно-болотних відкладах, що сформувалися на алювіальних пісках з видовим різноманіттям надводної і підводної рослинності.

Аквафації: **1.1.** Літоральні абразійно-аккумулятивні торф'яно-болотні та піщано-мулисті малопотужні (до 0,2-0,7 м) осоково-очеретяно-рогозові, без температурної стратифікації. **1.2.** Субліторальні аккумулятивно-транзитні піщанисті та піщано-мулисті малопотужні (0,7-1,0 м) елодейно-рдесникові, без температурної стратифікації. **1.3.** Літоральні природних та штучних затонів акумулятивні піщано-мулисті та болотні малопотужні (до 0,2-0,5 м) осоково-очеретяно-рогозові з чагарниками верболозу, без температурної стратифікації. **1.4.** Літоральні транзитно-проточні піщано-мулисті малопотужні (до 0,5 м) осоково-рогозові, без температурної стратифікації.

II. Субліторально-профундальне аквапідурочище на сапропелевих відкладах, що підстеляються крейдо-мергельними породами зі збідненим видовим різноманіттям підводної рослинності.

Аквафації: **2.1.** Субліторальні транзитно-аккумулятивні орґано-глинисто-сапропелеві мало- та середньопотужні (1,0-4,0) поодиноких вільно плаваючих водоростей, з чітко вираженою температурною стратифікацією. **2.2.** Профундальні аккумулятивні орґано-глинисто-сапропелеві середньопотужні (4,0-5,0) та потужні (5,0-7,5 м) вільно плаваючих водоростей, з чітко вираженою температурною стратифікацією.

III. Острівне урочище, вкрите лучним різнотрав'ям та осоково-очеретяно-рогозовими угрупованнями на піщано-мулистих відкладах та торф'яно-болотних ґрунтах, що сформувалися на алювіальних відкладах.

Фації: **3.1.** Острівні підняті, плоскі, елювіальні, вкриті лучним різнотрав'ям на торф'яно-болотних ґрунтах. **3.2.** Острівні прибережні, з дуже пологими (<2°) схилами, транселювіальні, що в паводки затоплюються водою, вкриті осоково-очеретяно-рогозовими угрупованнями на піщано-мулистих відкладах.

Острівне урочище (0,16 га) представлене двома видами фацій, зокрема піднятої елювіальної та схилової транселювіальної. Диференціація ландшафтної будови ПАК ґрунтується на мікрорельєфі озерної улоговини, літологічному складі, потужності та геохімічних особливостях донних відкладів, видовому різноманітті надводних та підводних рослинних угруповань, температурному режимі в літній період. Помітних антропогенних трансформацій зазнають аквафації літоралі східної та південної частин озера, що прилягають до орних земель, садово-городніх та селитебних комплексів с. Річиця.

Загалом у ПАК оз. Річицьке виокремлено дев'ять ландшафтних контурів. Середня площа ландшафтного виділу складає 4,15 га. Індекс подрібненості становить 0,241, коефіцієнт складності 2,169, коефіцієнт ландшафтної роздрібненості 0,889. Більш детально основні ландшафтометричні характеристики ПАК озера наведено у табл. 2.

Таблиця 2

Складність територіального розчленування ПАК оз. Річицьке

Вид ПАК		Площа виду ПАК (га)		% площі виду від загальної площі		Кількість контурів виду фацій в межах ПАК	% від загальної кількості	Середня площа виду (під-) урочища (га)	Індекс подібності	Коефіцієнт складності	Коефіцієнт ландшафтно-розрібності
(Під-) урочище	Фація, <i>n</i>	(Під-) урочище	Фація, <i>n</i>	(Під-) урочище	Фація						
I		20,71		55,48		5	55,56	4,14	0,241	1,208	0,800
	1.1		5,80		15,55						
	1.2		14,72		39,43						
	1.3		0,14		0,37						
	1.4		0,05		0,13						
II		16,47		44,11		2	22,22	8,24	0,124	0,243	0,500
	2.1		6,68		17,89						
	2.2		9,79		26,21						
III		0,16		0,42		2	22,22	0,08	12,5	25,0	0,500
	3.1		0,02		0,06						
	3.2		0,13		0,35						
Усього		37,33	37,33	100,00	100,00	9	100,00	4,15	0,241	2,169	0,889

Висновки. Оз. Річицьке має важливе ландшафтно-гідрологічне значення у функціонуванні гідроморфних природних комплексів верхньої Прип'яті. Водойма є місцем мешкання і розмноження, тимчасових зупинок під час міграційних перельотів водно-болотяних видів птахів; територія віднесена до угідь міжнародного значення Рамсарського типу. Озерні відклади на 27,95% заповнюють улоговину ПАК. З огляду на еволюційний розвиток ПАК такий показник є доволі оптимістичним. Здійснена оцінка геоекологічних параметрів оз. Річицьке, включаючи гідролого-стратиграфічний розріз, батиметричну та ландшафтну моделі водойми стануть базовою основою формування кадастрового паспорта Річицького гідрологічного заказника.

Список джерел

1. Ільїн Л. В., Мартинюк, В. О. Озера України : Довідник. Львів : Ред.-видав. відділ ЛДУ, 1998.
2. Ільїн Л. В. Ліснокомплекси Українського Полісся : монографія : у 2-х т. Т. 1 : Природничо-географічні основи дослідження та регіональні закономірності. Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. 316 с.
3. Ільїн Л. В. Ліснокомплекси Українського Полісся : монографія : у 2 т. Т. 2 : Регіональні особливості та оптимізація. Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. 400 с.
4. Природно-заповідний фонд Волинської області. Вилучено з : <http://eco.voladm.gov.ua>
5. Шевчук М. Й. Сапропелі України : запаси, якість та перспективи використання : Монографія. Луцьк : Надтир'я, 1996. 384 с.

О. П. Матеюк, канд. педагогічних наук, доцент
А. В. Михайлов, магістрант
Хмельницький національний університет

АСПЕКТИ ВПЛИВУ ГАЛУЗІ ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКТІВ РОСЛИННИЦТВА НА ДОВКІЛЛЯ НА ПРИКЛАДІ ТОВАРИСТВА З ДОДАТКОВОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ГОРОДОЦЬКЕ»

Проведено огляд галузі зберігання та переробки продуктів рослинництва у складі агропромислового комплексу, обґрунтовано необхідність вивчення впливу зернопереробних підприємств на довкілля. Здійснено характеристику товариства з додатковою відповідальністю «Городоцьке» як джерела утворення викидів забруднюючих речовин та утворення відходів. Визначено потенційні джерела впливу підприємств зернопереробки на навколишнє середовище.

Ключові слова: агропромисловий комплекс, підприємство зернообробки, викиди забруднюючих речовин, відходи, атмосферне повітря, потенційні джерела впливу.

Постановка проблеми. Агропромисловий комплекс (АПК), що виробляє сільськогосподарську сировину та продукти харчування, є гарантом продовольчої безпеки країни. Однією з нагальних потреб аграрної галузі є забезпечення зростання виробництва рослинницької продукції та підвищення конкурентоспроможності вітчизняних аграрних підприємств. Від рівня розвитку галузі зберігання та переробки продуктів рослинництва залежать не лише функціонування продовольчого ринку, забезпечення населення споживчими товарами, зайнятість сільських мешканців, соціальне відродження села, але й екологічна ситуація [3].

В агропромисловому комплексі України налічується багато зернопереробних підприємств, кожне з яких використовує різні або подібні технології щодо очистки, сушіння та зберігання зерна і олійних культур. Більшість підприємств України мають застаріле обладнання, яке потребує оновлення та удосконалення. Постає дуже важливе питання переробки зерна із найменшими економічними та екологічними втратами, забрудненням довкілля. Зернопереробні підприємства розташовані, здебільшого, в населених пунктах тому, за відсутності правильно розрахованої санітарно-захисної зони, їх викиди можуть безпосередньо впливати на здоров'я населення [2]. Для визначення екологічних аспектів впливу функціонування даної галузі здійснимо аналіз на прикладі товариства з додатковою відповідальністю (ТДВ) «Городоцьке».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика впливу підприємств агропромислового комплексу на довкілля широко представлена у наукових дослідженнях Н. Скопенко, Н. Черевик, М. Вітченко, А. Титаренко, зокрема екологічну оцінку впливу техногенного навантаження від забруднення зернопереробними комплексами атмосферного повітря здійснювали Н.Кошицька та В. Фещенко.

Метою статті є дослідження впливу галузі зберігання та переробки продуктів рослинництва на довкілля на прикладі товариства з додатковою відповідальністю «Городоцьке».

Результати дослідження. ТДВ «Городоцьке» (Хмельницька область, м. Городок) займається вирощуванням зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур. Підприємство розташоване на двох проммайданчиках, працює 255 днів на рік. Згідно Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19.06.1996 р. №173 підприємство належить до підприємств зернообробки і відноситься до IV класу небезпеки із розміром санітарно-захисної зони 100 м [1].

Проммайданчик №1 межує: з півночі – поле, житлова забудова відсутня; півдня – лісовий масив, городи, житлова забудова відсутня; зі сходу – поле, лісовий масив, житлова забудова відсутня; із заходу – житлова забудова відсутня.

На виробничому майданчику №1 розміщені зерноочисне господарство, столярна дільниця, парк автотехніки. Технологія виробництва представлена у вигляді робіт, пов'язаних з переробкою зерна. Основою сировиною є зерно, яке згідно існуючої технології проходить повний цикл від приймання, сушіння, очищення, зберігання та подальше відвантаження. Зерноочисна машина Gigant K531 працює 10 днів на рік. Основне призначення зерноочисної машини підготувати зерно для посіву. Використовується 100 т зерна для посівних площ [1].

Автомобілі привозять зерно із складу чистого зерна, завантажують бункер на 10 т, з бункера зерно самоплинно надходить на 2 ряди очистки, кожен з яких забезпечений необхідними решетами. Пил, який утворюється при пересипці з бункера на решета, вентилятором витягується у атмосферу. Очищене зерно від травмованого зерна, фасують у мішки та відправляють на поле.

Столярна дільниця забезпечена деревообробними верстатами, які працюють по 1-2 години на день. Тверді суспендовані речовини, які утворюються при роботі верстатів через кватирку викидаються в атмосферу.

На проммайданчику № 1 розташовано 23 джерела викидів забруднюючих речовин, з них 13 організованих (зерноочисна машина, конвектори, котел, зберігання ДП) та 10 неорганізованих. Внаслідок роботи технологічного обладнання у повітря надходить вісім найменувань забруднюючих речовин: діоксид азоту, речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом, діоксид вуглецю, вуглеводні граничні,

кислота сірчана, заліза оксид, сполуки марганцю, емульсол загальною кількістю 0,240 т/рік.

Проммайданчик №2 межує: з півночі – поле, АЗС на відстані 115 м, житлова забудова відсутня; з півдня – територія недіючого комбикормового заводу, пустир, поле, житлова забудова відсутня; зі сходу – територія сільгоспхмії, поле, житлова забудова відсутня; із заходу – вул. Станційна, поле, житлова забудова відсутня.

На виробничому майданчику №2 розміщені зернові склади та зерноочисне господарство, також холодильні камери для зберігання яблук в осінньо-зимовий період [1].

З поля зерно автотранспортом надходить у завальну яму. Із завальної ями зерно норіями переміщується на очистку до зерноочисних машин БЦС-25 та ТАС152А-2. На зерноочисних машинах відбувається очистка зерна, аспірація забрудненого повітря проходить на двох циклонах ЦН-15. Очищене зерно надходить у бункер очищеного зерна, з бункера – на автотранспорт. Утворені відходи накопичуються у бункерах відходів, після чого їх вивозять на утилізацію. Частина очищеного зерна потрапляє одразу на реалізацію, а частина біля 5 тис. т – на зберігання у склади чистого зерна.

На проммайданчику № 2 розташовано 41 джерело викиду забруднюючих речовин, з них 2 організованих (зерноочисні машини БЦС-25, ТАС152А-2) та 39 неорганізованих. Внаслідок роботи технологічного обладнання у повітря надходить чотири найменування забруднюючих речовин: діоксид азоту, речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом, діоксид вуглецю, фреон загальною кількістю 0,492 т/рік.

В результаті здійсненого аналізу результатів розрахунку на ЕОМ за програмою «ЕОЛ» встановлено концентрації шкідливих речовин у приземному шарі атмосфери. Розрахунок приземних концентрацій здійснювався для речовин у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом:

а) проммайданчик №1:

– в межах підприємства – 0,7 ГДК;

– на межі СЗЗ – 0,46 ГДК;

б) проммайданчик №2:

– в межах підприємства – 0,91 ГДК;

– на межі СЗЗ – 0,78 ГДК.

Розмір санітарно-захисної зони згідно санітарних норм дорівнює 100 м. У зв'язку з тим, що перевищення рівня ГДК шкідливих речовин в приземному шарі атмосфери за межами санітарно-захисної зони не виявлено, уточнення розмірів СЗЗ не проводилось.

Виробництво, розташоване на ТДВ «Городоцьке» є джерелом утворення відходів, серед яких:

– шини зіпсовані перед початком експлуатації, відпрацьовані, пошкоджені чи забруднені під час експлуатації (6000.2.9.03). Загальна

кількість відпрацьованих шин становить – 0,390 т/рік. Передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам;

- батареї та акумулятори інші зіпсовані або відпрацьовані (6000.2.9.08). Загальна кількість відпрацьованих акумуляторів становить – 0,212 т/рік. Передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам;

- масла та мастила моторні трансмісійні інші зіпсовані або відпрацьовані (6000.2.8.10). Загальна кількість відпрацьованого масла від транспортних засобів становить 0,198 т/рік. Відпрацьоване масло передається на утилізацію спеціалізованим підприємствам;

- відходи перевезень, не позначені іншим способом (фільтри для очищення повітря) (6000.2.9.22). Кількість відпрацьованих повітряних фільтрів становить – 0,005 т/рік;

- відходи перевезень, не позначені іншим способом (фільтри для очищення масла) (6000.2.9.22). Кількість відпрацьованих масляних фільтрів становить – 0,0074 т/рік;

- відходи перевезень, не позначені іншим способом (фільтри для очищення палива) (6000.2.9.22). Кількість відпрацьованих паливних фільтрів становить – 0,004 т/рік. Відпрацьовані фільтри передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам;

- відходи комунальні (міські) змішані, у т.ч. сміття з урн (7720.3.1.01). Загальна кількість побутових відходів складає 9,075 т/рік. Побутові відходи накопичуються в контейнер V – 0,75 м³ і передаються на звалище ТПВ;

- лампи люмінесцентні та відходи, які містять ртуть, інші зіпсовані або відпрацьовані (7710.3.1.26). Кількість утворення відпрацьованих ламп на рік становить 0,0006 т/рік. Передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам;

- брухт чорних металів дрібний інший (7710.3.1.08). Утворення металобрухту в кількості – 3,0 т/рік. Передається на утилізацію спеціалізованим підприємствам;

- тара пакувальна пластмасова некондиційна (тара пакувальна поліпропіленова бігбегі (мішки великі) (2522.3.1.01). Утворення поліпропіленової тари в кількості – 0,02 т/рік. Передається на утилізацію спеціалізованим організаціям;

- тара пластикова дрібна використана (7710.3.1.04). Утворення пластикової тари в кількості – 1,2 т/рік. Передається на утилізацію спеціалізованим організаціям;

- залишки зернові від очищення зерна (1561.2.9.04). В процесі очищення зерна утворюються відходи зернових залишок в кількості – 260,0 т/рік. Використовуються на підприємстві в якості органічних добрив на сільськогосподарських угіддях;

- матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені (7730.3.1.06). Річне утворення обтиральних становить – 0,005 т/рік. Відходи обтиральних матеріалів передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам [4].

На підприємстві розроблені заходи у сфері поводження з відходами, які передбачають:

- ведення первинного обліку відходів;
- забезпечення регулярної передачі відходів спеціалізованим підприємствам;
- забезпечення належного зберігання відходів, не допущення їх псування та знищення;
- не допущення зберігання та видалення відходів у несанкціонованих місцях;
- надання декларації про утворення відходів відповідно до вимог чинного законодавства України.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, проаналізувавши діяльність ТДВ «Городоцьке», можна зробити висновок про потенційні джерела впливу на навколишнє середовище, а саме: пункти розвантаження зерна з автомобільного транспорту, пункти навантаження зерна на автомобілі; сушарки зерна; системи аспірації, очистки та транспортування зерна та відходів; бункери тимчасового зберігання відходів. Для попередження негативного впливу ТДВ «Городоцьке» на навколишнє середовище пропонується із певною періодичністю проводити контроль за викидами забруднюючих речовин у атмосферне повітря та дотримуватись плану заходів у сфері поводження з відходами.

Список джерел

1. Звіт інвентаризації утворення, розміщення відходів ТДВ «Городоцьке»: 2019 / ТДВ «Городоцьке»; кер. А. І. Битий; викон.: М. І. Гуцул [та ін.]. – Хмельницький, 2019. – 22 с.
2. Кошицька Н. А. Екологічна оцінка впливу техногенного навантаження від забруднення зернопереробними комплексами атмосферного повітря / Н. А. Кошицька, В. П. Фещенко // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. – Випуск 1/2013 (78) – С. 100-102.
3. Подпратов Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. – К. : Аграрна освіта, 2014. – 393 с.
4. Технічний звіт по інвентаризації викидів забруднюючих речовин на ТДВ «Городоцьке» : 2019 / ТДВ «Городоцьке»; кер. А. І. Битий; викон. : М. І. Гуцул [та ін.]. – Хмельницький, 2019. – 28 с.

В. Г. Мельничук, докт. геол. наук,
професор, завідувач кафедри геології
та гідрології;

М. В. Криницька, канд. геол. наук,
доцент кафедри геології та гідрології;

Г. В. Мельничук, канд. геол. наук,
доцент кафедри геології та гідрології
Національний університет водного
господарства та
природокористування, м. Рівне

НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ НЕЗАКОННОГО ВИДОБУТКУ БУРШТИНУ НА ПОЛІССІ ЯК ПРЕДМЕТ КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Розглянуто негативні наслідки незаконного видобутку бурштину на Поліссі. Вони мають геологічну, екологічну, економічну і соціальну складові, які у поєднанні і за комплексного підходу є предметом вивчення конструктивної географії.

Ключові слова: видобуток бурштину, Полісся, негативні наслідки

Постановка проблеми. Негативні наслідки незаконного видобутку бурштину на Поліссі мають геологічну, екологічну, економічну і соціальну складові, які у поєднанні ще не досліджувались і за комплексного підходу є предметом вивчення у царині конструктивної географії.

Мета досліджень: з'ясувати негативний вплив незаконного видобутку бурштину на Поліссі за комплексом геологічних, екологічних, економічних і соціальних наслідків.

Аналіз досліджень. Старательські способи видобутку бурштину в Українському Поліссі розглянуті у праці [1], екологічні наслідки – у праці [2], геолого-економічні – у праці [3]. Негативні наслідки незаконного видобутку бурштину за комплексного підходу як предмет конструктивно-географічних досліджень ще не вивчались.

Виклад основного матеріалу.

Геологічні наслідки. Ступінь впливу незаконного видобутку бурштину на геологічне середовище визначається способом його видобутку з надр.

При видобуванні бурштину способом шурфування має місце: порушення цілісності геологічних пластів; створення валоподібних викидів гірничої маси навколо шурфів; розубоження бурштино-вміщуючих порід.

Порушення цілісності геологічних пластів полягає у тому, що після проходки шурфа, його нижня частина (пройдена по продуктивних відкладах) заповнюється вищезалігаючими непродуктивними відкладами. Це відбувається при обваленні стінок шурфа, або при його заповненні

відвальними викидами з сусідньої виробки. Таким чином, при площовому типі незаконного видобутку бурштину в межах ділянки частина продуктивних відкладів заміщується вищезалігаючими непродуктивними, частково або на їх повну потужність.

Такі валоподібні викиди гірничої маси із шурфів, переважно у вигляді піщано-суглинистих відкладів, ховають під собою ґрунтово-рослинний шар. При цьому на поверхні залишаються відклади межигірської світи, присутність яких часто гальмує ґрунтотворчий процес на стадії відновлення за рахунок специфіки мінералогічного складу.

При видобуванні бурштину методом шурфування розубожування бурштиновміщуючих порід має місце лише в межах продуктивної товщі за рахунок заміщення продуктивних відкладів відвальними непродуктивними, а кількість бурштину зменшується на величину незаконного видобутку.

При видобуванні бурштину способом підземного гідровимивання має місце: порушення цілісності геологічних пластів; створення піщаних валів наміву навколо свердловин гідровидобутку; розубоження бурштиновміщуючих порід; порушення гідрогеологічних умов локальних територій.

Під час видобування бурштину способом підземного гідровимивання відбувається руйнування бурштиновміщуючих та вищезалігаючих порід і перетворення їх в гідросуміш. При цьому породи перемішуються і дезінтегруються по всій потужності. Разом з бурштином на поверхню виноситься великий об'єм гідросуміші деструктуризованої породи. Вона конусом розноситься радіально від гирла свердловини гідророзмиву і покриває первинний шар ґрунту, осідаючи утворює так званий намів. Шар наміву змінює механічний та мінералогічний склад поверхневого ґрунту, ховаючи під собою первинний ґрунтово-рослинний шар.

Порушення гідрогеологічних умов в межах ділянок ведення видобутку бурштину способом підземного гідровимивання та прилеглих до них територій в локальних масштабах відбувається внаслідок нагнітання в підземні горизонти великої кількості води. Це зумовлює перенасичення геологічних пластів водами, сприяє тимчасовому підвищенню рівня ґрунтових вод та зростання швидкості їх переміщення. Піщанисті породи у перенасичених пластах перетворюються у *напірні пливуні*. За умови присутності водотриву над продуктивним шаром, зона такого перетворення може сягати в радіусі до 1 км та більше. Ґрунтові води, техногенно змішані з поверхневими, характеризуються збільшеним вмістом органічних речовин, іонів заліза, а також можуть містити елементи біологічного, хімічного та радіоактивного забруднення.

Екологічні наслідки. Незаконний видобуток є неконтрольованим, і не тільки за об'ємами видобутої сировини, а й за наслідками видобутку – порушенням природних територій. Природа складна система, де всі складові нерозривно пов'язані одні з одними. Тому порушення геологічного середовища неодмінно викликає негативні зміни у суміжних середовищах.

Найбільше негативному впливу при цьому піддається біотична складова природи.

Під час видобування бурштину методом шурфування повністю знищується трав'яний та чагарниковий яруси лісу, механічно пошкоджується коренева система дерев, а в частих випадках дерева спилиються і викорчовуються.

Схожа, але водночас і відмінна картина спостерігається при видобуванні бурштину гідропомповим методом. При цьому можна розглядати два види негативних наслідків. Перший, це створення воронкоподібних порожнин в ґрунті, його перекривання намитим матеріалом; другий – порушення гідрогеологічного режиму даної території за рахунок надходження великих об'ємів води у близькозалегаючі гірські породи. Наслідком механічного впливу на ґрунт і гірські породи під ним відбувається його просідання та поховання під шаром піщанисто-глинистого матеріалу. Надмірне додаткове зволоження надр технологічними водами призводить до тривалого підйому рівня ґрунтових вод.

Сукупна дія цих чинників веде до того, що коренева система дерев не здатна втримувати їх у стані рівноваги в розрідженому піщанистому ґрунті, в умовах виносу останнього, – відбувається явище «п'яного» лісу. Крім того піднятий рівень ґрунтових вод перешкоджає проникненню кисню до коренів і вони гинуть від перезволоження. Коли кількість загиблого коріння доходить до критичної межі рослина гине повністю, відбувається трансформація екосистеми лісу у екосистему болота.

При веденні добування бурштину на болотах використовується лише спосіб підземного гідровимивання. При цьому фактично відбувається руйнування екосистеми болота і утворення на її місці унікальної лучно-піщанистої системи острівного типу. На місці болотяного масиву виникає двошарова трансформована територія: в верхній частині з умовами близькими до вологих луків, в нижній – похована первинна екосистема болота.

Екосистеми лук при веденні незаконного видобутку бурштину знищуються повністю. Використання методу шурфування веде до повної деградації ґрунту і знищення природної рослинності. З часом такі площі відновлюються, але відновлена екосистема значно збіднена у видах, а тому є менш стійкішою до впливу зовнішніх факторів.

При застосуванні гідропомпового методу основна площа луку просто замивається неродючим ґрунтом, інша ж знаходиться у вигляді воронок на місці свердловин підземного гідровимивання. Зміна фітоценозу, викликана зміною ґрунтового покриву з гумусного на піщанистий, є невідворотною і надовго змінить екологію даної площі.

Ще однією екологічною проблемою, що викликана незаконним видобуванням бурштину, є зміна гідрологічного режиму територій прилеглих до такого видобутку. Ця зміна відбувається в основному із-за порушення роботи гідромеліоративних каналів та закачуванні у бурштиноносні та

вищезалягаючі горизонти великих об'ємів води. Найчастіше друга проблема напряму пов'язана з першою.

Порушення роботи гідромеліоративних каналів відбувається через викопування в їх бортах та дні шурфів, а також через їх штучне перекриття задля підйому рівня води та створення малих водосховищ. В першому випадку порушується пропускна здатність каналу, відбувається застій води та локальне підняття рівня ґрунтових вод на ділянці каналу; при цьому для відновлення роботи каналу потрібна його реконструкція. В другому випадку на гідромеліоративних каналах створюються штучні дамби що перекривають відтік води. Це робиться для забезпечення водою гідропомпових агрегатів і призводить до загального підняття рівня ґрунтових вод вище по течії каналу. Все це негативно відображається на екології прилеглих екосистем.

Економічні наслідки. Незаконний видобуток бурштину призводить до цілого ряду негативних економічних наслідків:

1) Внаслідок незаконного видобутку з надр тільки на території Рівненської області за весь період його здійснення вилучено тисячі тонн бурштину, що призвело до втрат державою сировинних ресурсів, передусім для ювелірної промисловості.

2) Завдання збитків лісовому господарству внаслідок прямого вирубування та псування лісу;

3) Завдання збитків через порушення земель, в т. ч. витрати на їх рекультивацію;

4) Завдання збитків водному господарству, пов'язаних з відновленням роботи меліоративних каналів;

5) Збитки внаслідок псування насипних доріг;

6) Збитки внаслідок псування геодезичних знаків та іншого державного майна;

7) Розвиток „тіньового” бізнесу навколо незаконного видобування бурштину, а також його обробки.

Соціальні наслідки. Розповсюдження незаконного видобутку бурштину на Поліссі призвело до росту злочинності у цьому регіоні, велика частка якої входить в ранг організованої. В бурштиноносних районах Полісся спостерігається послаблення ролі державницьких інституцій в соціальних процесах, натомість зростає вплив криміногенних структур.

Порушення правил техніки безпеки ведення гірничих робіт при самовільному видобутку бурштину призводить до травматизму, а нерідко і до гибелі старателів.

Поруч з незаконним видобутком за останні роки виникла і підпільна обробка бурштину. Значних масштабів набула практика контрабанди бурштину-сирцю через державні кордони України.

Висновок. У поєднанні негативні геологічні, екологічні, економічні та соціальні наслідки незаконного видобутку бурштину на Поліссі призвели до спустошення значних територій нашого краю. Нагальною задачею конструктивно-географічних досліджень наразі є пошук способів усунення

розглянутих негативних наслідків несакціонованих бурштинових промислів із застосуванням господарських, правових і адміністративних механізмів їхнього впровадження.

Список джерел.

1. Волненко С.О., Мельничук Г.В., Мамчур С.В., Курепа Я.С. Старательські способи видобутку бурштину в Українському Поліссі / Вісті Донецького гірничого інституту: Всеукраїнський науково-технічний журнал / Гол. ред. Башков Є.О. – Покровськ: ДВНЗ «ДонНТУ», 2017, вип 1 (40) 2017. – С.118-122.
2. Курепа С. С. Екологічні наслідки незаконного видобутку бурштину в Рівненській області / С. С. Курепа. // Матеріали конференції «Природно-ресурсний комплекс Західного Полісся: історія, стан, перспективи розвитку». – Березне, 2007 р.
3. Рудько-Г.І., Литвинюк С. Родовища бурштину України та їх геолого-економічна оцінка. - Киев ; Чернівці : Букрек, 2017. – 239 с.

О. І. Портухай, канд. с.-г. наук, доц.,
проф. кафедри екології, географії та
туризму Рівненського державного
гуманітарного університету

ПЕРСПЕКТИВИ ФОРМУВАННЯ ЗЕРНОВОГО КЛАСТЕРУ НА ТЕРИТОРІЇ ЗАХІДНО-ПОЛІСЬКОГО РЕГІОНУ

Розглянуто значення кластерних моделей у регіональному розвитку. Охарактеризовано природно-кліматичні умови Західно-Поліського регіону, як передумови для розвитку аграрного виробництва. Проаналізовано структуру посівних площ сільськогосподарських культур, серед яких переважали площі зайняті під зернові та зернобобові культури 587,8 тис. га (50,0% від загальної посівної площі). Обґрунтовано можливість створення зернового кластеру на території Західно-Поліського регіону.

Ключові слова: аграрне виробництво, кластер, регіональний розвиток, Західно-Поліський регіон

Кластер – це географічна концентрація подібних, суміжних або додаткових підприємств з активними каналами для бізнесу, комунікацій та діалогу, що поділяють спеціалізовану інфраструктуру, робочі ринки та послуги і мають спільні можливості або загрози. Інше тлумачення кластеру – це галузеве, територіальне та добровільне об'єднання підприємницьких структур, які тісно співпрацюють із науковими (освітніми) установами, громадськими організаціями та органами місцевої влади з метою підвищення конкурентоздатності власної продукції і сприяння економічному розвитку регіону [2].

Необхідність побудови кластерних моделей у розвитку регіонів обумовлена економічним ефектом та сприяє підвищенню рівня їхньої конкурентоспроможності. Саме кластери як форма співпраці підприємств та організацій на окремій території дають змогу підвищити ефективність формування та використання виробничого, торговельного, трудового, інноваційного, інвестиційного та інформаційного потенціалів територіальної громади.

Західно-Поліський регіон характеризується сприятливими природно-кліматичними умовами для розвитку аграрного виробництва. Відповідно до агрокліматичного районування він належить до зони достатнього зволоження, для якої характерні наступні показники: гідротермічний коефіцієнт 1,3-1,6, сума активних температур 2400-2800 °С, кількість опадів за теплий період 360-430 мм, тривалість періоду активної вегетації 160-175 днів, тривалість без морозного періоду на поверхні ґрунту 140-170 днів, запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту, мм: а) під зябом на

початку весни (1 д. квітня) 160-220; б) перед припиненням вегетації озимини по не паровим попередникам (1 д. листопада) 110-220 [3].

Процеси ґрунтоутворення на території Західно-Поліського регіону відбувалися під впливом особливостей природних умов Полісся й Волинської височини. Серед ґрунтів на Поліссі переважають дерново-підзолисті, дернові оглеєні, лучно-болотні, торф'яно-болотні та торфові на торфовищах низинних, а на Волинській височині – сірі й темно-сірі опідзолені та чорноземи, на заплавах приток Західного Бугу й Стиру – торф'яно-болотні та торфові на торфовищах низинних.

Згідно зі сільськогосподарським районуванням північ Західно-Поліського регіону належить до тваринницького району інтенсивного типу, що характеризується м'ясо-молочним скотарством, льонарством, картоплярством, а південь – до землеробсько-тваринницького району інтенсивного типу, у якому переважає буряківництво, зернове господарство, м'ясо-молочне скотарство, свинарство [3].

Виходячи з наявного потенціалу Західно-Поліського регіону актуальним є дослідження можливостей переходу на кластерну модель розвитку сільського господарства для підвищення збалансованості, інноваційності, ефективності територіального розвитку та, у подальшому, підвищення рівня конкурентоспроможності регіону.

Мета дослідження: проаналізувати можливість створення зернового кластеру на території Західно-Поліського регіону.

Західно-Поліський регіон, що відповідно до суспільно-географічного районування ще називають Північно-Західний район, розташований на крайньому північному заході України. Він включає дві області Волинську і Рівненську загальною площею 40,2 тис. км²; чисельністю жителів 2,19 млн. осіб.

У структурі земельного фонду Західно-Поліського регіону загальна площа сільськогосподарських угідь становить 1974,2 тис. га, з них 1329,1 тис. га – це рілля, 1176,2 тис. га – посівні площі сільськогосподарських культур, таблиці 1.

Таблиця 1.

**Площа сільськогосподарських угідь на території
Західно-Поліського регіону, тис. га**

	Загальна площа земель	Сільськогосподарські угіддя	Рілля	Посівні площі сільськогосподарських культур
Рівненська область	2005,1	926,2	656,8	587,6
Волинська область	2014,4	1048,0	672,3	588,6
Західно- Поліський регіон	4019,5	1974,2	1329,1	1176,2

За даними головного управління Держгеокадастру у Рівненській області загальна площа її земель становить 2005,1 тис. га. Сільськогосподарські угіддя займають 926,2 тис. га (46,2%), з них 656,8 тис. га (32,8%) – це рілля [1]. Земельний фонд Волинської області станом на 01.01.2019 року становить 2014,4 тис. га, з них 1048 тис. га (52%) займають сільськогосподарські угіддя, що свідчить про високий рівень сільськогосподарської освоєності земель. Рілля становить 672,3 тис. га (33% від загальної площі території) [4]. Згідно даних Державної служби статистики України посівні площі сільськогосподарських культур у цих областях становлять: 587,6 тис. га – у Рівненській та 588,6 тис. га – у Волинській.

У 2019 році на території регіону серед посівних площ сільськогосподарських культур переважали площі зайняті під зернові та зернобобові культури 587,8 тис. га (50,0% від загальної посівної площі), технічні культури становили 255,3 тис. га (21,7%), коренеплоди та бульбоплоди, культури овочеві та баштанні – 173,5 тис. га (14,8%), кормові культури – 159,6 тис. га (13,6%).

Беручи до уваги те, що 50% площі відведено під зернові та зернобобові культури було проаналізовано їхню структуру станом на 2019 рік, рис. 1.

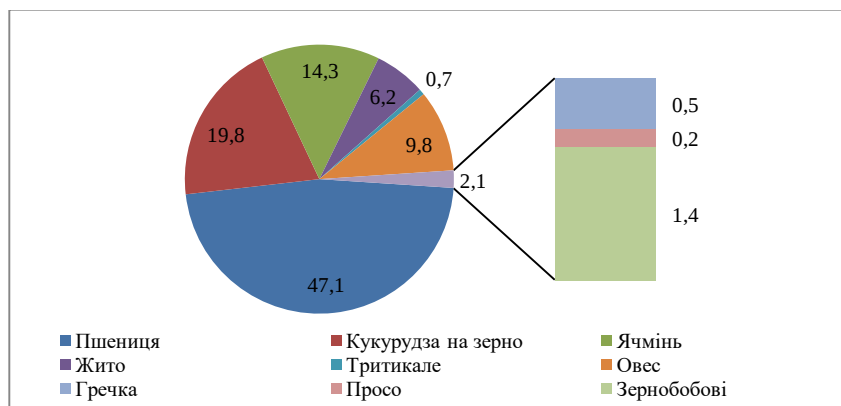


Рис. 1. Структура посівних площ під зерновими та зернобобовими культурами на території Західно-Поліського регіону станом на 2019 рік, %
(сформовано за даними Державної служби статистики України)

Наведені на рисунку 1 дані свідчать, що основну частку посівних площ під зерновими та зернобобовими культурами становить пшениця 47,1%, на другому місці знаходиться кукурудза на зерно – 19,8%, на третьому – ячмінь 14,3%. Найменші посівні площі були відведені під просо (0,2%), гречку (0,5%), тритикале (0,7%).

Співвідношення відведених посівних площ цих сільськогосподарських культур у підприємствах та господарствах населення на території Західно-Поліського регіону наведено на рис. 2.

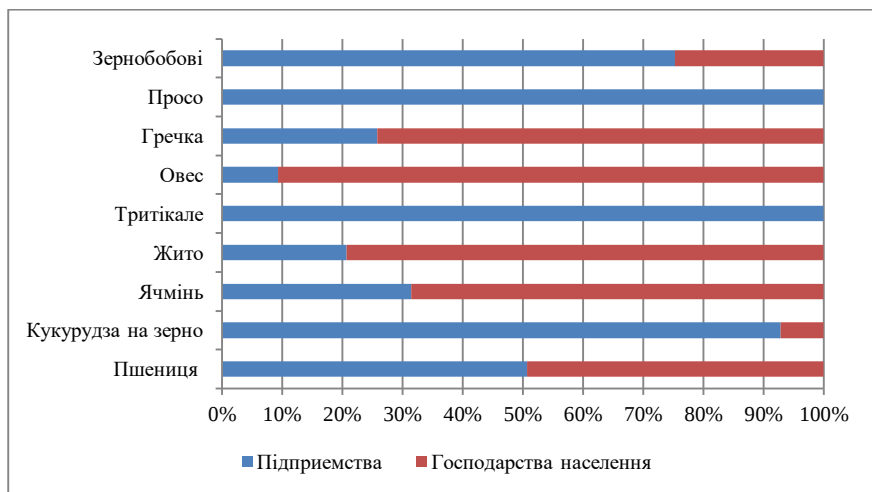


Рис. 2. Співвідношення посівних площ сільськогосподарських культур у підприємствах та господарствах населення на території Західно-Поліського регіону у 2019 році, %
(сформовано за даними Державної служби статистики України)

Від загальної кількості посівних площ зернових та зернобобових культур у підприємствах знаходиться 51%, у господарствах населення – 49%. Наведені на рисунку 2 дані свідчать, що у підприємствах більші площі відведені під кукурудзу на зерно, пшеницю, зернобобові, а такі культури як просо та тритикале входять у структуру лише їхніх посівних. В свою чергу, у господарствах населення більші площі відведено під овес, жито, гречку, ячмінь.

Висновки. Перспектива у формуванні зернового кластеру на території Західно-Поліського регіону зумовлена:

- сприятливими природно-кліматичні умовами, що відповідно до агрокліматичного районування належить до зони достатнього зволоження;
- переважання у структурі сільськогосподарських культур площ зайнятих під зернові та зернобобові культури (50,0%), зокрема, основну частку цих посівних площ становить пшениця 47,1%, на другому місці знаходиться кукурудза на зерно – 19,8%, на третьому – ячмінь 14,3%.

Таким чином, в умовах проведення адміністративної реформи та формування об'єднаних територіальних громад необхідно популяризувати та поширювати інформацію, щодо переваг кластерної моделі розвитку для залучення зацікавлених осіб. Важливим на сьогодні є включення у стратегії соціально-економічного розвитку громад стратегічних цілей, спрямованих на формування тісної інтеграційної взаємодії у напрямку виробництва зерна та продуктів його переробки, диверсифікацію каналів збуту, створення сприятливих умов для залучення інвестицій.

Список джерел

1. Доповідь про стан навколишнього середовища у Рівненській області у 2018 році. Департамент екології та природних ресурсів Рівненської облдержадміністрації. Рівне, 2019, 241 с..
2. Кирилов Ю.Є. Кластери як інструмент підвищення конкурентоспроможності національної економіки в умовах глобалізації. Ефективна економіка № 12, 2013. Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2608>
3. Національний атлас України. НАН України, Інститут географії, Державна служба геодезії, картографії та кадастру ; Л. Г. Руденко (голов. ред.); голова . кол. Б. Є. Патон. К.: Державне науково-виробниче підприємство "Картографія", 2007. 435 с
4. Регіональна доповідь про стан навколишнього середовища у Волинській області за 2018 рік. Управління екології та природних ресурсів. Волинська обласна державна адміністрація, 2019, 192 с..

А.М. Разанова, аспірант кафедри екології та охорони навколишнього середовища факультету агрономії та лісівництва Вінницького національного аграрного університету (м. Вінниця), Україна

НАКОПИЧЕННЯ РЬ У ЛИСТКОВІЙ МАСІ ТА НАСІННІ РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ ВИРОЩЕНОЇ В УМОВАХ СУЧАСНИХ СІВОЗМІН

Досліджено накопичення РЬ листовою масою і насінням розторопші плямистої залежно від умов мінерального живлення. Доведено, що найменше РЬ накопичується при застосуванні суміші добрив аміачної селітри, суперфосфату простого та калію хлористого. При удобренні розторопші плямистої аміачною селітрою спостерігається найбільше накопичення РЬ у насінні, калієм хлористим – у листовій масі.

Ключові слова: РЬ, розторопша плямиста, листкова маса, насіння, накопичення.

Постановка проблеми. Екологічно несприятлива обстановка, яка склалася в сучасних умовах, зумовлює підвищений інтерес до лікарських препаратів, що захищають організм людини від впливу різних несприятливих факторів зовнішнього середовища та перешкоджають розвитку патологічних процесів. Саме розторопша плямиста займає лідируюче положення серед лікарських рослин, що володіють антиоксидантною та гепатопротекторною активністю, завдяки унікальним біологічно активним сполукам фенольної природи – флаволігнанів [1, 3].

У медичній літературі зазначається, що лікувальні властивості притаманні всім частинам рослини, але найбільше - насінню, біологічно активні речовини якого сприяють покращенню функціонування печінки, нирок, сприяють нормалізації травлення, підвищенню імунітету [1]. У насінні розторопші плямистої містяться флавоноїди та флавоногліани, алкалоїди, сапоніни, слиз, органічні кислоти, вітамін К, гіркоти, олія, білкові та інші речовини [7].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На жаль, цінні лікарські рослини в Україні сьогодні займають незначні площі. Існує цілий ряд проблем, які не дають цілісності оцінки необхідності й рентабельності вирощування лікарських рослин, зокрема, розторопші плямистої, адже при обробленні лікарських рослин ефективна технологія повинна бути спрямована на максимальний рівень врожайності з високим вмістом біологічно-активних речовин у сировині при найменших витратах.

Рослина не вибаглива до ґрунтів і кліматичних умов [8]. Розторопша належить до культур раннього строку сівби. Дружні сходи рослини з'являються на 8-10-ту добу після сівби за середньодобової температури 10°C. Для її вирощування придатні пухкі слабокислі супіщані ґрунти.

Сприятливість ґрунтово-кліматичних умов для вирощування розторопші плямистої з лікувальною метою може бути і певним обмеженням, оскільки легкі за механічним складом і бідні на гумус, поживні макроелементи (N, P, K), кислі за природою такі ґрунти вимагають значного підживлення посівів мінеральними добривами, що суттєво підвищує їх продуктивність. В той же час на таких ґрунтах зростає міграція токсикантів, що містяться у мінеральних добривах, зокрема, важких металів [2, 5].

Метою статті є вивчення впливу мінерального підживлення розторопші плямистої, вирощеної в умовах сучасних сівозмін Вінницької області.

Методика дослідження. Проводили польові дослідження впродовж 2017-2019 рр. на сірому опідзоленому середньосуглинковому ґрунті. Посів насіння розторопші плямистої здійснювали відразу після весняної культивуації в борозенки глибиною 3-4 см на фоні п'яти варіантів удобрення: 1) аміачна селітра (N₆₀); 2) суперфосфат простий (P₆₀); 3) калій хлористий (K₆₀); 4) суміш – аміачна селітра, суперфосфат простий, калій хлористий (N₆₀P₆₀K₆₀); 5) без використання мінеральних добрив (контроль).

Для проведення лабораторного аналізу на вміст Pb у насінні та листках збирали плоди у фазу достигання разом із листовою масою. Статистичну обробку отриманих результатів досліджень проводили на основі загальноприйнятих методик математичного аналізу за допомогою програми AgroStat [6].

Основні результати дослідження. За результатами проведених досліджень встановлено накопичення Pb листовою масою розторопші плямистої при внесенні мінеральних добрив у величинах, що істотно перевищують гранично допустиму концентрацію (ГДК) Pb у листовій масі рослин, яка становить 5,0 мг/кг сухої речовини.

У варіанті без застосування добрив (контроль) вміст Pb у листовій масі розторопші плямистої склав 1,7 ГДК, при використанні суміші добрив аміачної селітри, суперфосфату простого і калію хлористого – 2,1 ГДК, аміачної селітри – 2,4 ГДК, суперфосфату простого і калію хлористого – по 2,5 ГДК, що не уможливило використовувати без належної підготовки для лікувальних потреб населення листову масу розторопші плямистої, вирощеної за удобрення та без нього за вказаних ґрунтових умов.

У ґрунті, де вирощували розторопшу плямисту, вміст рухомих форм Pb становив 2,6 мг/кг. Коефіцієнт накопичення Pb листовою масою розторопші плямистої у варіанті без використання добрив (контроль) був найменшим і склав 3,2. При застосуванні суміші аміачної селітри, суперфосфату простого і калію хлористого коефіцієнт накопичення становив 4,0, при внесенні аміачної селітри – 4,63, суперфосфату простого – 4,76, калію хлористого – 4,88. Високі показники коефіцієнта накопичення Pb вказують на інтенсивне

поглинання листовою масою розторопші плямистої Рb з ґрунту у значно вищих концентраціях, ніж вміст рухомих форм Рb у ґрунті.

Найвищий коефіцієнт небезпеки Рb у листовій масі розторопші плямистої був встановлений у варіанті із застосуванням суперфосфату простого – 2,48. При внесенні аміачної селітри коефіцієнт небезпеки Рb зменшився до 2,41, при внесенні калію хлористого – до 2,40, а суміші добрив аміачної селітри, суперфосфату простого і калію хлористого – до 2,08.

Так, у варіанті без удобрення посіву, вміст Рb у листовій масі склав 8,40 мг/кг сухої речовини. При використанні у якості добрива суміші аміачної селітри, суперфосфату простого і калію хлористого вміст Рb у листовій масі розторопші плямистої зріс на 19,2% і склав 10,40 мг/кг.

Удобрення посіву розторопші плямистої аміачною селітрою зумовлює зростання інтенсивності накопичення Рb у листовій масі на 30,3%, до 12,05 мг/кг сухої речовини, застосування суперфосфату простого – на 32,3% до рівня 12,40 мг/кг, а використання калію хлористого – на 33,9% до 12,70 мг/кг. Математична обробка одержаних результатів вказує на наявність достовірних відмінностей між варіантами дослідів ($HP_{05} = 0,07$ мг/кг).

Встановлено також значне накопичення Рb у насінні розторопші плямистої. Гранично допустима концентрація Рb у насінні рослин є значно нижчою, ніж у листовій масі і складає 0,5 мг/кг сухої речовини. У варіанті без застосування добрив вміст Рb у насінні розторопші плямистої становив 6,6 ГДК, при удобренні сумішшю аміачної селітри, суперфосфату простого і калію хлористого – 7,3 ГДК, суперфосфатом простим – 7,9 ГДК, калієм хлористим – 8,0 ГДК, аміачною селітрою – 8,6 ГДК.

Найвищий коефіцієнт накопичення Рb насінням розторопші плямистої був встановлений у варіанті внесення аміачної селітри – 1,6. При використанні калію хлористого і суперфосфату простого коефіцієнт накопичення дещо зменшується і становить 1,5. Застосування суміші добрив аміачної селітри, суперфосфату простого та калію хлористого ще знижує коефіцієнт накопичення до рівня 1,4. У варіанті без застосування добрив коефіцієнт накопичення Рb насінням розторопші плямистої був найнижчим і становив 1,3.

Найменший коефіцієнт небезпеки Рb у насінні розторопші плямистої був виявлений у варіанті без використання добрив – 6,6. При внесенні суміші аміачної селітри, суперфосфату простого та калію хлористого коефіцієнт небезпеки становив 7,3, за використання суперфосфату простого – 7,9, калію хлористого – 8,0, аміачної селітри – 8,6.

Отримані експериментальні дані щодо вмісту Рb у насінні розторопші плямистої вказують на перевищення допустимих рівнів та на неможливість за таких умов використовувати її насіння у лікувальних цілях. Зокрема, найнижчий вміст Рb був виявлений у насінні розторопші плямистої з варіанту без застосування добрив – 3,3 мг/кг сухої речовини. Застосування суміші аміачної селітри, суперфосфату простого і калію хлористого зумовлює зростання вмісту Рb у сухій речовині насіння розторопші плямистої на 9,6%

порівняно з варіантом без внесення добрив – до 3,65 мг/кг. Внесення суперфосфату простого сприяє підвищенню вмісту свинцю на 16,5% – до 3,95 мг/кг, калію хлористого – на 17,5% – до 4,00 мг/кг, аміачної селітри – на 23,3% – до 4,3 мг/кг. Між варіантами досліду встановлено істотну різницю ($HP_{05} = 0,06$ мг/кг).

Висновки. Встановлено накопичення Pb листовою масою та насінням розторопші плямистої у величинах, що перевищують гранично допустимі рівні та ставить вимоги щодо вдосконалення вирощування культури в польовій сівозміні. За повної відсутності мінерального живлення в технології вирощування накопичується найменше Pb у листовій масі та насінні розторопші плямистої. Менше Pb накопичується рослинами розторопші плямистої за внесення суміші мінеральних добрив (аміачна селітра, суперфосфат простий і калій хлористий – по 60 кг/га д.р. кожного макроелементу). При цьому до накопичення Pb насінням і листками призводить одновидове внесення аміачної селітри та калію хлористого.

Список джерел

1. Быков В.А. Эффективность разработки лекарственных средств из растительного сырья. *Химия, технология, медицина: тр. все-рос. науч.-исслед. ин-та лекарственных и ароматических растений*. М. 2000. С. 177-185.
2. Важкі метали – найбільш небезпечні елементи. URL: <http://moyaosvita.com.ua/ekologiya/vazhki-metali-najbilsh-nebezpechni-elementi>.
3. Ковальов В.М., Павлій О.І., Ісаков Т.І. Фармакогнозія з основами біохімії рослин. Харків: НФаУ, МТК-книга, 2004. 704 с.
4. Мазнев Н.И. Золотая книга лекарственных растений. М.: ООО «ИД РИПОЛ Классик», 2008. 621 с.
5. Разанов С. Ф., Ткачук О. П. Інтенсивна хімізація землеробства – як передумова забруднення зернової продукції важкими металами. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. Біла Церква. 2017. № 1(134). С. 66 - 71.
6. Рожков А.О., Каленська С.М., Пузік Л.М., Музафаров Н.М., Бухало В.Я. Дослідна справа в агрономії: Статистична обробка результатів агрономічних досліджень: навчальний підручник. Харків: Майдан, 2016. Кн.2. 298 с.
7. Розторопша (плоди): лікувальні властивості, дія на організм. URL: <https://liktravy.ua/useful/roztoropshi-plody>.
8. Чухно Т. Большая энциклопедия лекарственных растений. М.: Эксмо, 2007. 1024 с.

М. И. Струк, к.г.н., доцент, вед. н. с.;
С. Г. Живнач, н. с.
Институт природопользования НАН
Беларуси

ОЦЕНКА ЭРОЗИОННОЙ ОПАСНОСТИ ЛАНДШАФТОВ ПРИГОРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ МИНСКА

Выполнена оценка эрозионной опасности ландшафтов пригородной территории Минска. Выявлено, что наибольшее развитие эрозионные формы получили в пределах холмисто-моренно-эрозионных ландшафтов. Данные ландшафты должны быть обеспечены экологически оптимальным режимом природопользования.

Ключевые слова: ландшафты, природопользование, эрозионная опасность, пригородная территория.

Достижение экологически оптимального природопользования на пригородной территории должно опираться на учет ее ландшафтного строения. Ландшафтный подход широко используется в эколого-географических оптимизационных исследованиях [1, 3 и др.]. Его достоинством является комплексность оценки природных свойств территории. Данный подход обеспечивает ее дифференциацию на однородные по условиям природопользования и реакции на внешние воздействия пространственные выделы. Использование ландшафтных единиц при экологической оценке территории позволит отразить ее эколого-географическую неоднородность и обеспечить обоснованность полученных оценок.

Объектом изучения выбрана пригородная территория Минска, для которой оптимальная организация природопользования имеет приоритетное значение в силу величины города. Составной частью оценки организации прилегающей г. Минску территории по ландшафтному критерию является оценка степени хозяйственной освоенности ландшафтов и их устойчивости к внешним воздействиям, выраженной через их эрозионную опасность, на что и направлено данное исследование.

Под устойчивостью ландшафтов к внешним воздействиям в данном случае подразумевается устойчивость ландшафтов к сведению растительности [5]. Показателем, ее характеризующим, является эрозионная опасность ландшафтов, которая была оценена по доли распространения в пределах ландшафтов эрозионных форм и возможному плоскостному смыву почвы.

Согласно составленной карте ландшафтов [4] в пределах пригородной территории Минска выделено 9 родов (четыре из них подразделены на подроды) и 39 видов ландшафтов. Характер освоенности различных видов ландшафтов определяется их свойствами. Для получения количественных значений, характеризующих физические свойства ландшафтов (средняя высота, густота и глубина расчленения), была использована карта рельефа

пригородной территории, составленная по материалам радарной топографической съемки территории земного шара (Shuttle Radar Topographic Mission первого уровня), на основании которой была построена карта уклонов пригородной территории. Уклон склонов выступает главным критерием эрозионно-смывающей силы русловых и эрозионно-размывающей – временных тало-дождевых водных потоков. Расчеты влияния уклона склонов на возможный смыв почвы выполнены с использованием формулы, учитывающей площадь склонов с выделенной градацией уклонов (га), средний уклон выделенной градации (град) [2].

С учетом вышесказанного выполнена оценка возможного плоскостного смыва в пределах ландшафтов пригородной территории. Наиболее высоким потенциальным смывом характеризуются холмисто-моренно-эрозионные ландшафты. Низким возможным смывом почвы характеризуется около 70 % пригородной территории.

Помимо возможного плоскостного смыва оценена эрозионная опасность ландшафтов на основании показателя доли в пределах ландшафта эрозионных ложбин, балок, оврагов, рассчитанной по составленной ландшафтной карте. Наибольшее развитие эрозионные формы получили в пределах холмисто-моренно-эрозионных ландшафтов (5,6%), особенно с покровом лессовидных суглинков (7,1%). Среди данных ландшафтов наиболее широко эрозионные ложбины, балки, овраги распространены в пределах среднехолмистых равнин (8,3%). В камово-моренно-эрозионных ландшафтах прослеживается такая же закономерность наибольшего развития эрозионных форм среди ландшафтов с покровом лессовидных суглинков. В пределах остальных ландшафтов широкого распространения эрозионные формы не получили, за исключением вторичноморенных холмистых и холмисто-увалистых равнин.

Сопоставление распространения эрозионных форм и возможного плоскостного смыва в пределах ландшафтов показало, что по видам ландшафтов значения рассматриваемых показателей согласуются: ландшафты с более высоким потенциальным смывом почвы характеризуется также большей долей эрозионных форм в их пределах.

Различные ландшафты, в силу присущих им свойств (расчлененности рельефа, плодородия почв, глубины залегания грунтовых вод и др.), в разной степени пригодны для хозяйственного освоения и, соответственно, подвержены преобразованию.

Наибольшим уровнем освоенности отличаются ландшафты с высокоплодородными почвами, развивающимися на лессовидных суглинках. Кроме того, данные ландшафты примыкают к территории Минска и выполняют сельскохозяйственную функцию по обеспечению населения города продуктами питания. На всей изучаемой территории преобладают ландшафты с лесистостью 30-50%, что в сочетании с высокой плотностью населения в целом благоприятно для поддержания условного экологического равновесия на региональном уровне. Лесистость выделенных типов

ландшафтов согласуется с их освоенностью.

Максимальную площадь занимают леса в пределах камово-моренно-эрозионных ландшафтов (более половины), а именно в пределах холмистых и холмисто-увалистых возвышенностей с покровом моренных отложений (3/4 ландшафтов залесено). Но среди этих же ландшафтов высокой долей освоенности характеризуются ландшафты с покровом лессовидных суглинков. Только в пределах отдельных ландшафтов (холмисто-моренно-эрозионных с покровом лессовидных суглинков слабовсхолмленных возвышенностей, вторичных водно-ледниковых с покровом лессовидных суглинков среднехолмистых и пологоволнистых равнин) лесистость составляет менее 15%. Более высоким уровнем освоения отличаются возвышенные и равнинные ландшафты с покровом лессовидных суглинков, которые обладают более высоким естественным плодородием почв и в то же время более уязвимы к эрозии.

Среди ландшафтов пригородной территории холмисто-моренно-эрозионные ландшафты, выделяющиеся наиболее высокой долей развития эрозионных форм и более высоким возможным смывом почвы, относятся к неустойчивым. Кроме того, данные ландшафты являются наиболее хозяйственно освоенными. Холмисто-моренно-эрозионные ландшафты, широко распространенные на пригородной территории и занимающие ее пятую часть, выступают в качестве потенциальных конфликтных ареалов по развитию эрозии и должны быть соответствующими режимами природопользования.

В результате оценки подверженности ландшафтов линейной эрозии получено, что распространение эрозионных форм по ландшафтам зависит от их высотного положения, сельскохозяйственного освоения и литологического состава покровных отложений. Самая высокая доля этих форм отмечается у ландшафтов холмисто-моренно-эрозионных возвышенностей, где она выше среднего значения в 2 раза. Названные ландшафты также характеризуются наиболее высоким возможным смывом почвы и должны быть в первую очередь обеспечены экологически оптимальным режимом природопользования в их пределах при организации пригородной территории.

Список литературы

- 1 Ландшафты Беларуси / под ред. Г.И. Марцинкевич, Н.К. Клицуновой. Минск, 1989.
- 2 Мкртчян, Г.П. Рельеф и его влияние на эрозию почв / Г.П. Мкртчян // География и природные ресурсы. – 1987. – №3. – С. 119-125.
- 3 Преображенский, В.С. Основы ландшафтного анализа / В.С. Преображенский, Т.Д. Александрова, Т.П. Куприянова. – М., 1988.
- 4 Струк, М.И. Экологическое состояние ландшафтов пригородной территории Минска / М.И. Струк, С.Г. Живнач // Природопользование. – Вып. 21. – Минск. – 2012. – С. 174-182.
- 5 Струк, М.И. Оценка ландшафтной устойчивости территории административных районов Беларуси / М.И. Струк, А.А. Хомич, В.А. Бакарасов // Природопользование. – Вып. 7. – Минск. – С. 57-60.

І. Л. Суходольська, к. біол. н., доц. кафедри екології, географії та туризму РДГУ,

І. В. Басараба, здобувачка PhD зі спеціальності 101 – Екологія РДГУ,

Я. І. Батьковець, здобувачка вищої освіти II курсу магістратури РДГУ

РОЛЬ ВИЩОЇ ВОДНОЇ РОСЛИННОСТІ У ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ГІДРОЕКОСИСТЕМ

Проаналізовано здатність вищої водної рослинності інтенсифікувати процеси відновлення якості вод. Показано можливість водних рослин акумулювати мінеральні та органічні речовини, утилізувати Нітроген, Фосфор та багато інших елементів.

Ключові слова: водні екосистеми, вищі водні рослини, природні біофільтри.

Вищі водні рослини виконують численні функції у житті водойми. Зокрема, впливають на фізико-хімічні параметри гідроекосистеми, визначають динаміку заростання акваторії, збагачують якісний і кількісний склад гетеротрофного блоку, створюють сприятливі умови для відтворення іхтіофауни [6], вилучають з води та донних відкладів у значних кількостях фізіологічно активні речовини – феноли, солі важких металів, пестициди та біогенні елементи (Нітроген, Фосфор) знижуючи ступінь евтрофікації водойм [1]. Вищі водні рослини проявляють більшу стійкість до забруднення води, ніж інші гідробіонти, тому, їх часто використовують для експрес-оцінки екологічного стану водойми. Найчастіше застосовують такі показники, як фітомаса, відсоток заростання водного об'єкта в цілому, проективне покриття вищих водних рослин тощо [2; 4; 13].

Мета дослідження – вивчення ролі вищих водних рослин у формуванні екологічного стану гідроекосистем.

Вищі водні рослини є потужним природним біофільтром для формування якісних показників води. Механізми очищення води від забруднювальних речовин полягають як у безпосередньому поглинанні вищими водними рослинами біогенних елементів та мінеральних сполук, акумуляції їх в тканинах і подальшій трансформації, так і у опосередкованому впливі рослин на функціонування мікроорганізмів-деструкторів, для яких коренева система макрофітів є субстратом для заселення [3; 7].

Здатність водних рослин акумулювати речовини залежить від коефіцієнта біологічного накопичення та визначається екологічними особливостями виду, адаптаційними можливостями, хімічною будовою, роллю сполук у метаболізмі рослин та інтенсивністю антропогенного навантаження [4; 9; 13].

Відомо, що вищі водні рослини – найефективніші споживачі мінеральних сполук, зокрема різних форм Нітрогену і Фосфору [7; 9]. Наприклад, аерогідрофіти (*Phragmites*, *Typha* і ін.), маючи добре розвинену кореневу

систему, поглинають сполуки Нітрогену безпосередньо з ґрунту, тому в їхніх заростях зазвичай фіксується підвищений вміст нітрогену амонійного [4; 13]. Однак, ступінь засвоєння вищими водними рослинами різних форм Нітрогену визначається величиною рН водного середовища. Результати дослідження [12] показали, що у слабкокислому середовищі *Potamogeton perfoliatus* L. і *Ceratophyllum demersum* L. досить добре поглинають як нітроген амонійний, так і нітратний. Зі збільшенням рН до нейтрального значення поглинання нітрогену амонійного зростає більше ніж у два рази, а нітратного навпаки зменшується. Також *Potamogeton perfoliatus* L. може накопичувати вдвічі більше елементів мінерального живлення ніж *Typha angustifolia* L..

Коренева система рогозу (*Typha*) має високу акумулюючу здатність відносно важких металів [3]. Значну кількість металів вилучають з води *Najas marina* L., *Potamogeton perfoliatus* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Vallisneria natans*, *Lemna minor* L. та *Elodea canadensis* Mich. [14]. Причому, конкретний вид може накопичувати один або декілька металів у максимальних концентраціях, а інший у мінімальних. Наприклад, *Potamogeton perfoliatus* L. найкраще накопичує Mn, Zn, Cu та Fe [9]. За здатністю накопичувати важкі метали до фонових видів відносять *Elodea canadensis* Mich. (Mn, Fe, Zn), *Ceratophyllum demersum* L., *Myriophyllum spicatum* L. (Co), *Potamogeton lucens* L. (Pb) та *Typha angustifolia* L. (Zn, Ni). До видів-концентраторів відносять *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex. Steud. (Cu, Ni), *Ceratophyllum demersum* L. та *Potamogeton perfoliatus* L. (Pb, Mn) [5]. До видів-індикаторів забруднення водойм важкими металами відносять *Lemna trisulca* L., *Spirodela polyrrisa* (L.) Schleid і *Potamogeton perfoliatus* L.. Важливою перевагою яких є висока концентраційна здатність щодо до феруму, цинку, нікелю і кадмію, стійкість до полютантів, а також поширеність на різних ділянках водойми [8].

Авторами [11] встановлено, що найбільшу кількість важких металів накопичують повітряно-водні рослини. Так, у занурених рослин (*Polygonum amphibium* L., *Potamogeton perfoliatus* L., *Vallisneria sp.* L.) вміст важких металів розподілився наступним чином: кадмій – 19,8%, плюмбум – 5,09%, цинк – 37,0%, купрум – 7,7%, ферум – 16,09%; нікель – 21,0%. У повітряно-водних рослин (*Typha latifolia* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex. Steud., *Scirpus lacustris* L.): кадмій – 34,6%, плюмбум – 66,0%, цинк – 33,7%, купрум – 82,2%, ферум – 69,4%, нікель – 33,0%. У вільноплаваючих рослин (*Lemna trisulca* L.): кадмій – 45,6%, плюмбум – 29,0%, цинк – 29,3%, купрум – 10,4%, ферум – 11,24%, нікель – 46,0% [11]. Крім того, водні рослини характеризуються різним коефіцієнтом біологічного накопичення, що впливає на концентрацію металів у рослині. Наприклад, у вільноплаваючих рослин коефіцієнт біологічного накопичення становить для мангану – 9000, феруму – 1700, цинку – 1160 та купруму – 414 [9].

Водні рослини (*Phragmites*) здатні вилучати з води феноли, нафтоли, аніліни та інші органічні речовини. Питоме поглинання мінеральних речовин сягає (г на 1 г сухої маси): Ca – 3,95, K – 10,3, Na – 6,3, Si – 12,6, Zn – 50,5 Mn

– 1200,4, В – 14,6 [7].

Фотосинтез вищих водних рослин сприяє підвищенню вмісту розчиненого кисню і величини рН, а за їх розкладення – надходженню органічної речовини у водні екосистеми [3].

Після завершення вегетаційного періоду значна частина акумульованих елементів залишається у відмерлих залишках рослин, зокрема, у листі, стеблах [10; 15], що може викликати погіршення газового режиму, підвищення вмісту аміаку, а накопичені раніше речовини можуть знову потрапляти у воду. Разом з тим, встановлено [10], що зі зниженням температури води суттєво сповільнюється процес деструкції вищих водних рослин. Розкладання 1 мг органічних сполук фітомаси при температурі 12 і 5⁰С збільшує у воді вміст органічної речовини за БПКповн відповідно на 0,09 та 0,056–0,059 мг О₂. Тобто, вищі водні рослини не є суттєвими забруднювачами автохтонною речовиною у осінньо-зимовий період [9; 10].

Вищі водні рослини відіграють важливу роль у процесі самоочищення гідроекосистеми, забезпечуючи виконання низки функцій (поглинальна, накопичувальна, окиснювальна, детоксикаційна, фільтраційна), завдяки яким здійснюється вилучення значної кількості біогенних елементів та акумуляція забруднювальних речовин, що сприяє формуванню якісних показників води [2; 6]. Спостереження за динамікою якісних і кількісних показників розвитку вищих водних рослин дозволяє визначити напрямок сукцесії водних екосистем [6].

Таким чином, вищі водні рослини не лише впливають на гідрологічний, гідрохімічний та кисневий режими, трофічний статус, стадії розвитку сукцесій гідроекосистем, але й відіграють роль важливого чинника формування чи трансформації гідробіоценозів. Тому, дослідження різних параметрів вищих водних рослин дозволяє інтегрально визначити рівень забруднення та оцінити комплексний антропогенний вплив на гідроекосистеми протягом тривалого часу на досить великій площі.

Список джерел

1. Капитонова О.А., Платунова Г.Р., Капитонов В.И. Рогозы Вятско-Камского края : монография. Ижевск : Изд-во Удмуртський ун-т, 2012. 190 с.
2. Клименко М.О., Гроховська Ю.Р. Оцінка екологічного стану водних екосистем річок басейну Прип'яті за вищими водними рослинами : монографія. Рівне : НУВГП, 2005. 194 с.
3. Маджд С.М., Панченко А.О., Бондар А.М. Роль вищих водних рослин у деструкції забруднювачів у біоінженерних гідротехнічних спорудах // Наукоємні технології. 2017. № 1. С. 89–93.
4. Макрофиты–индикаторы изменений природной среды / под. ред. С. Гейны, К. М. Сытника. К. : Наук. думка, 1993. 433 с.

5. Микрякова Т.Ф., Папченков В.Г. Накопление тяжелых металлов в сусаке зонтичном (*Butomus umbellatus* L.) в Волжском плесе Рыбинского водохранилища // Биология внутренних вод. Борок, 2000. № 3. С. 106–110.
6. Петрук В.Г., Кватернюк С.М., Гайдей Ю.А. Контроль інтегральних параметрів якості поверхневих вод р. Південний Буг за характеристиками макрофітів. Екологічні науки. 2012. № 1. С. 65–70.
7. Романенко В. Д., Крот Ю. Г., Киризія Т.Я., Коваль І. М., Кіпніс Л. С., Потрохов О. С., Зінковський О. Г., Леконцева Т. І. Природні і штучні біоплато. Фундаментальні та практичні аспекти. К. : Наук. думка, 2012. 110 с.
8. Федоненко О.В., Філіппова Є.В., Шарамок Т.С. Оцінка рівня забруднення Запорізького водосховища важкими металами за допомогою макрофітів // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. Ужгород, 2008. Вип. 24. С. 100–103.
9. Федорчук І., Мусієнко М. Вища водна рослинність та її роль у формуванні екологічного стану річкових систем природоохоронних територій // Вісник Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. Київ, 2006. №10. С. 42–45.
10. Цаплина Е.Н. Влияние разложения погруженных макрофитов при низких температурах на содержание органического вещества в воде // Гидробиологический журнал. Киев, 1994. Т. 30, №5. С. 100–104.
11. Шарамок Т.С., Федоненко О.В. Розподіл важких металів в екосистемі Петриківських ставів // Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону. Донецьк: ДонНУ, 2012. № 1 (12). С. 173–178.
12. Шолодько Т.И. Ассимиляция высшими водными растениями 15N аммонийных и нитратных ионов при изменении рН среды // Круговорот веществ и энергии. Иркутск, 1981. С. 142–144.
13. Эйнон Л.О. Макрофиты в экологии водоемов. М., 1992. 256 с.
14. Basile A., Sorbo S., Conte B., Cobiauchi R. C., Trinchella F., Capasso C., Carginale V. Toxicity, accumulation, and removal of heavy metals by three aquatic macrophytes // Int. J. Phytoremediation, 14, 4. 2012. 374–387.
15. Davis S.M. Growth, decomposition, and nutrient retention of *Cladium jamaicense* Crantz and *Typha domingensis* Pers. in the Florida Everglades // Aquat. Bot. 1991. Vol. 40. P. 203–224.

В. М. Фурман, к. с.-г. н., доцент,
Т. М. Солодка, к.с.-г.н., доцент,
О. О. Олійник, к.с.-г.н., доцент,
А. В. Люсак, к.т.н., доцент,
Національний університет водного
господарства та
природокористування

МОНІТОРИНГ ГУМУСОВОГО СТАНУ ҐРУНТІВ САРНЕНСЬКОГО РАЙОНУ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В статті викладені результати обстеження гумусового стану ґрунтів Сарненського району Рівненської області. Визначено вміст гумусу в найбільш поширених ґрунтах. Можна зробити висновок, що всі вони деградують.

Ключові слова: ґрунт, агрохімічні обстеження, вміст гумусу.

Суцільне агрохімічне обстеження земель розв'язує низку важливих проблем, пов'язаних з ґрунтово-агрохімічним моніторингом, відновленням родючості ґрунтів, високоефективним застосуванням агрохімікатів, підвищенням продуктивності землеробства та збереженням довкілля. Визначення агрохімічних параметрів дає можливість встановити стан родючості ґрунтів та його зміни і розробити агрозаходи щодо захисту ґрунтів від деградаційних процесів[1, с.10]. За результатами агрохімічного обстеження ґрунтів розробляються та впроваджуються технології високоефективного застосування мінеральних добрив, оптимізації доз, строків і способів їхнього внесення, розробляється проектно-кошторисна документація хімічної меліорації на вапнування кислих ґрунтів, яку проводять на основі даних обстеження. За даними аналізу ґрунтів складаються картографи вмісту поживних речовин і рівнів забруднення важкими металами і радіонуклідами. [2, с.25]

Слід зазначити, що земельна реформа ігнорувала питання ґрунтової родючості, що ще більше загостило проблему деградації земель. Нові землевласники не знають якісних показників своєї землі, а тому не можуть контролювати її стан, передаючи в оренду. Досить значна частина орендарів земельних часток (паїв) не має відповідних знань, а отже, й умінь використати сучасну технологію вирощування культур і зберегти родючість ґрунтів. У зв'язку з тим, що в останні роки зменшились об'єми застосування органічних, мінеральних добрив та меліорантів, спостерігається тенденція до підкислення ґрунтів, зменшення в них вмісту гумусу та поживних елементів поряд із загальним погіршенням їх властивостей і режимів (Довідник..., 1994). Сучасне сільськогосподарське виробництво характеризується невизначеністю у співвідношенні між сільськогосподарськими угіддями, незбалансованістю біохімічних речовин і

енергії в агроландшафтах, недосконалістю протиерозійних систем охорони ґрунтів та моніторингу земельних ресурсів. Назване зумовлює не тільки зниження потенційної родючості ґрунтів, але й порушення екологічної стійкості навколишнього середовища, зниження продуктивності сільськогосподарських угідь. В цілому сучасне використання земельних ресурсів України не відповідає вимогам раціонального природокористування [3, с.13].

Гумус – найбільш вагоме ґрунтове джерело елементів живлення. В його складі містяться всі основні елементи живлення рослин і мікроорганізмів (азот, фосфор, сірка, калій, кальцій, магній, мікроелементи). При поступовій мінералізації гумусу, ці елементи переходять в мінеральні форми і використовуються рослинами. При розкладі гумусу і органічних залишків виділяється велика кількість вуглекислого газу (CO_2), необхідного для фотосинтезу зелених рослин.

Для нагромадження в ґрунті гумусу важливе значення має правильна система удобрення. Найбільш ефективним у цьому відношенні виявилося сумісне застосування у сівозміні органічних і мінеральних добрив. При цьому в ґрунті нагромаджується гумусу на 10 – 15% більше, ніж при застосуванні одного гною. Це стає можливим у зв'язку із створенням кращого співвідношення C:N, що дорівнює 25:30. При однобічному внесенні органічних чи мінеральних добрив встановлене співвідношення коливається або у бік закріплення азоту у ґрунті, або посилення процесів денітрифікації чи нітрифікації.

Межі оптимального вмісту гумусу для того чи іншого типу ґрунту визначаються перш за все механічним його складом – чим більша колоїдна частина ґрунту, тим вищий буде рівень гумусу. Слід підтримувати природний рівень вмісту гумусу або його нарощування на 10-15%.

Людина може сприяти наростанню гумусу в ґрунті застосуванням органічних добрив, вапнуванням кислих ґрунтів, використанням у сівозміні багаторічних трав, регулюванням співвідношення площ просапних і зернових культур та іншими прийомами. Підраховано, що для створення бездефіцитного балансу органічної речовини в ґрунті в середньому варто вносити 8-12 т/га органічних добрив щорічно. Природно, що при цьому важливо враховувати властивості ґрунтів, особливо якість органічних добрив. Відновлюють і стабілізують вміст і запаси гумусу оструктуреність ґрунтів, покращення їх водно-фізичних властивостей, посів багаторічних трав. Позитивно діє заробка в ґрунт пожнивних решток. Сполучення науково-обґрунтованих доз мінеральних добрив з органічними сприятливо позначається на зростанні родючості ґрунтів, збільшенні врожайності рослин і якості врожаю [4, с. 21].

Важливим фактором збереження гумусного стану ґрунтів є обробіток, який щадить ґрунт. У даний час на значних територіях півдня нашої країни застосовують безпліцеву оранку. Полегшення машин, мінімалізація обробітку сприяють збереженню і нагромадженню гумусу в ґрунті. Варто

відзначити, що важливо піклуватися не тільки про вміст і запаси гумусу, але і про його якість.

Характеристика гумусового стану проведена по найбільш поширених ґрунтах Сарнинського району, а саме: дерново-підзолисті глинисто-піщані, дерново-підзолисті глеєві осушені та лучно легкосуглинкові. Аналізуючи діаграми вмісту гумусу в основних типах ґрунтів, бачимо, що серед дерново-підзолистих глинисто-піщаних ґрунтів найбільша площа 88,3% з низьким вмістом гумусу (1,1-2,0%), 6,9% площі – із дуже низьким вмістом і 2,9% площі припадає на ґрунти із дуже високим вмістом гумусу. Ці ґрунти найкраще забезпечені гумусом серед досліджуваних. За забезпеченістю гумусом за ними ідуть дерново-підзолисті глеєві осушені, 72,1% площі яких мають низький вміст гумусу (1,1-2,0%) та 4,8% – середній.

Найменш забезпечені гумусом є лучні легкосуглинкові, площі з високими показниками відсутні, лише 10,9% їх площі характеризується на підвищеним вмістом.

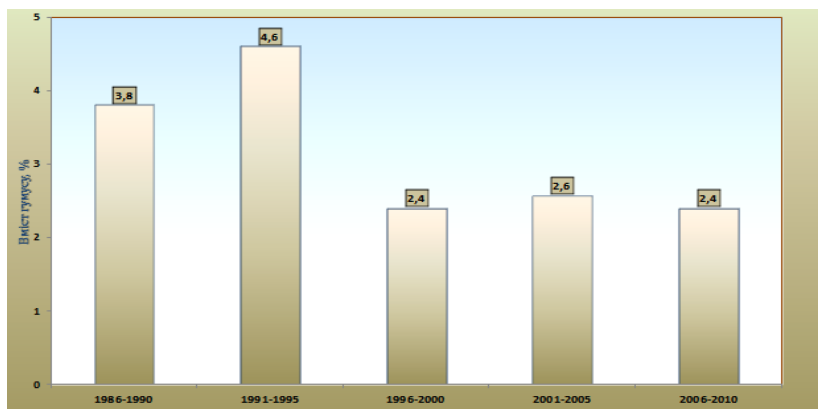


Рис. 1. Динаміка змін середньозважених показників гумусу Сарненського району, Рівненської області

Аналізуючи динаміку середньозважених показників гумусу рис. 1, можна зробити висновок, що за останні 15 років вміст гумусу є стабільним і становить 2,4-2,6%.

Список джерел

1. Міщенко Н.М., Гуменюк К.В. Оцінка потенціалу сільськогосподарських земель України за методологією агроекологічного зонування ФАО // Економіка сільського господарства. – 2006. – 21 с. 2. Наукові звіти центру "Облдержодючість" за 1964-2009 рр. 3. Яценко О.В. Стан родючості ґрунтів Рівненської області // Агроекологічний моніторинг ґрунтів як основа сталого розвитку аграрного виробництва. Мат. міжн. конф. "Сталий розвиток агроєкосистем". Вінниця. – 2000 4. Вознюк С.Т., Клименко М.О., Веремєєнко С.І. Ґрунтові ресурси Західного Полісся України та проблеми їх використання. Збірник наукових праць "Українське Полісся". Вчора, сьогодні, завтра. – Луцьк, 1998. - С. 30-34.2. – С. 145-149.

КАРТОПЛЯ ЯК ІНДИКАТОР ЗАБРУДНЕНOSTІ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ ТОКСИЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ

В роботі розглянуті можливості використання картоплі в якості індикатору для визначення «чистоти» ґрунтів та можливості отримання рослинної сировини належної якості. Визначені регіони України, де сумарний забруднюючий ефект є найменшим і відповідно вирощування основного виду рослинної сировини для населення України має найменший ризик для здоров'я людей.

Ключові слова: індикатор забрудненості, ґрунти, токсичні речовини.

Через значну деградацію та підвищення рівня забрудненості ґрунтів проблема споживання продуктів з підвищеним вмістом токсичних речовин в Україні постає дуже гостро. Сучасна екологічна ситуація у світі, з якою пов'язані проблеми якості та безпечності ґрунтів, якісного та безпечного харчування людей у всьому світі, виникає в наслідок дії таких факторів: високого рівня розвитку промисловості і сільського господарства; недостатньої уваги з боку уряду до екологічних проблем; слабого контролю за станом природних ресурсів; неповноти наукового пізнання організації і розподілу життя на Землі; екологічної необізнаності більшості населення [1, с.2, 2, с 12, 6, с. 18].

Метою дослідження було визначення регіонів України з найбільш сприятливими умовами та якістю ґрунтів для отримання безпечної рослинної сировини – картоплі, для харчування населення України та розроблення рекомендацій щодо сфери використання картоплі відповідно до її якості та зниження ризику потрапляння токсичних речовин в харчування.

Для реалізації поставленої мети було проведено визначення показників якості та безпеки картоплі сорту «Слов'янка» з різних регіонів України. Для дослідження показників якості та безпеки обрано картоплю, оскільки саме картопля є одним з найбільш вживаним продуктом по всій Україні після хлібу. Для оцінювання забрудненості ґрунтів зразки були відібрані з різних регіонів України та з двох різних областей кожного регіону.

Основними показниками якості та безпеки картоплі, за якими можна оцінити ступінь забрудненості ґрунтів та їх придатність до використання є:

- токсичні метали (кадмій, купрум, плюмбум, цинк, арсен, меркурій);
- пестициди (хлорорганічні: гексахлоран, що представлений α – ГХЦГ, β – ГХЦГ, γ – ГХЦГ, альдрин, гептахлор, ДДТ, ДДЕ, ДДД; фосфорорганічні: метафос);

- радіонукліди (цезій, стронцій) [4, с. 55-67];
- нітратів;
- мікотоксинів [5, с. 220-286].

Грунт - хранитель родючості і життя на Землі. Щоб утворився його шар завтовшки в 1 см необхідно 100 років. Але він може бути втрачений всього за один сезон бездумної експлуатації землі людиною. За оцінками геологів, до того, як людина почала займатися сільськогосподарською діяльністю, річки щорічно зносили в океан 9 млрд. т ґрунту. За сприяння людини ця цифра збільшилася до 25 млрд. тонн в рік. Все більшої небезпеки набуває явище ґрунтової ерозії, оскільки родючих ґрунтів стає на планеті все менше і життєво важливо зберегти хоч би те, що є на даний момент, не допустити зникнення цього єдиного шару земної літосфери, на якому можуть рости рослини [5, с. 111-148].

Однією з основних причин погіршення стану ґрунту є: хімічне і промислове забруднення [7, с. 83, 8, с.52].

Для ідентифікації картоплі сорту «Слов'янка» були проведені органолептичні та фізико-хімічні дослідження. В якості фізико-хімічних ідентифікаторів сорту було визначено масову частку крохмалю, яка становить 11-13,5 %, що повністю задовольняє вимоги до вказаного сорту та підтверджує органолептичні показники.

Визначений вміст токсичних елементів в картоплі показує, що в досліджуваній картоплі було виявлено лише купрум, плумбум та цинк. Вміст цих елементів не перевищує вимог нормативної документації. Наявності кадмію, арсену і ртуті не було виявлено взагалі в представлених зразках картоплі.

За результатами досліджень по регіонах України було визначено, що в картоплі наявні лише залишки хлорорганічних пестицидів групи ДДТ та його метаболітів (ДДЕ, ДДД). Інсектицид гексахлоран, що представлений сумою α – ГХЦГ, β – ГХЦГ, γ – ГХЦГ (гексахлорциклогексан), який використовується у боротьбі з деякими гризунами та гексахлорбензолу не було виявлено. Вміст в картоплі таких речовин як альдрин, гептахлор не допускаються взагалі і виявлені не були. Також не було виявлено фосфорорганічних сполук, а саме метафосу, вміст його в картоплі не допускається.

Незважаючи на те, що Україна вважається територією, яка має підвищену небезпеку за забрудненням радіонуклідами дослідження зразків картоплі з різних регіонів результати показали, що вміст Cs та Sr знаходиться в допустимих межах, а саме, не більше 60 і 20 Бк/кг відповідно. Але спостерігається тенденція до підвищеного вмісту в деяких регіонах: Півночі та Центрі і дещо Заході України. Ці результати підтверджуються даними з літературних джерел про забрудненість навколишнього середовища радіацією.

Вміст нітратів в продуктах є досить суб'єктивним показником, оскільки кількість їх залежить від багатьох факторів. Але незважаючи на це, в деяких

регіонах, з особливо інтенсивним веденням сільського господарства, цей показник є надзвичайно важливим.

Дані досліджень свідчать про те, що найбільш забрудненим регіоном нітратами є Центр України, найменш - Захід. Градієнт забрудненості нітратами спостерігається в ряду регіонів Захід, Південь, Схід, Північ, Центр.

За сумарним забрудненням найбільш екологічно чистим за усіма вказаними показниками виявився західний регіон. Але для переробної галузі господарства є можливість використання картоплі з інших більш забруднених регіонів України, оскільки деякі технології виробництва зможуть забезпечити отримання продукту «чистого» за вмістом токсичних речовин, наприклад, крохмалю.

Проблема забрудненості ґрунтів в Україні дуже розвинена, і це впливає на якість та безпеку харчових продуктів. Дослідивши літературні джерела ми дізналися як токсичні елементи та радіонукліди можуть переходити до харчових продуктів і як вони впливають на організм людини, тому основною метою є знизити ризик вирощування та споживання рослинної сировини на забруднених територіях, а також використовувати даний матеріал для розроблення сучасних інноваційних технологій, які б не допускали потрапляння токсичних речовин в організм людини.

Всі дослідження проводилися за загальноприйнятими методиками (ДСТУ, МВ та ін). Результати підлягали верифікації та повторюваності, похибка результатів відповідала вимогам методу.

Список джерел

1. Всеукраїнська екологічна ліга «Етапи становлення та засади екологічно чистого землеробства в Україні», 2004. – 31 с.
2. Горова А. І., Сковцова Т. М., Клімкіна І. І, Павличенко, А. В., Бучавий Ю. В. Цитогенетичний моніторинг довкілля та здоров'я людини // Вісн. Укр. Тов-ва генетиків і селекціонерів. – 2005. – №1-2. – 52 с.
3. Дубініна А.А., Малюк Л.П., Селютіна Г.А. та ін. Токсичні речовини у харчових продуктах та методи їх визначення Підручник. — К.: ВД «Професіонал», 2007. — 384 с.
4. Іванов Є.А. «Радіоекологічні дослідження» Навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. – 149 с.
5. Корсак К.В., Плахотнік О.В. «Основи сучасної екології» Навчальний посібник. – Київ, МАУП, 2004. – 340 с.
6. Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А. Підручник. - Чернівці: Книги - ХХІ, 2004. – 400 с.
7. Підліснюк В. В., Стефановська Т. Р. Безпека життєдіяльності. – 2004. – № 6. – 211 с.
8. Терек О.І. Ріст рослин : навч. посібник / О.І. Терек. – Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. – 247 с.

ВПЛИВ ЛЮБИТЕЛЬСЬКОГО РИБАЛЬСТВА НА ІХТІОФАУНУ ЕКОСИСТЕМИ ЛАДИЖИНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Наведено результати досліджень впливу любительського рибальства на іхтіофауну Ладизинського водосховища. Описано методи любительського рибальства. Встановлено чисельність рибалок у розрізі періоду року та днів тижня. Встановлено середньодобовий вилов риби рибалками-любителями.

Ключові слова: екосистема, Ладизинське водосховище, іхтіофауна, любительське рибальство.

Сучасне раціональне використання водних біологічних ресурсів та збереження їх біологічного різноманіття базується на принципі обов'язкового збереження їх природного відтворення. При цьому слід враховувати необхідність збереження кожного виду ресурсу не лише в межах його ареалу, але і в кожному місці його проживання. Аналогічні вимоги викладені у Законах України «Про тваринний світ», «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів», які вимагають забезпечувати збереження середовища існування об'єктів тваринного світу і умов їх відтворення [1, 2, 5].

У процесі еволюції живі організми, в тому числі і риби, виробили складні пристосування до середовища існування, що забезпечило отримання енергетичних ресурсів, нормальний хід розвитку, росту та відтворення. У процесі взаємовідносин між живими організмами кожен вид займав свою екологічну нішу. Екосистеми в процесі еволюції ускладнювались і ставали більш стійкими та стабільними [3].

Діяльність людини в розвиток екосистем дуже часто вносить свої корективи, і одним із найбільш потужних за масштабами можна вважати антропогенний вплив у вигляді гідротехнічного будівництва. Так, наприклад, на території України налічується більше 1 млн. га водних просторів, з яких 0,8 млн. га становлять водосховища [1].

Одним з найбільших водосховищ на річці Південний Буг є Ладизинське водосховище. Розташоване у Вінницькій області, на межі Немирівського, Гайсинського, Тульчинського районів і території Ладизинської міськради.

Гребля водосховища розташована неподалік від північної околиці міста Ладизин. Створене водосховище у 1964 році як водойма-охолоджувач Ладизинської ТЕС.

Довжина водосховища 45 км, площа 20,8 км², пересічна глибина 7,2 м, максимальна глибина (біля греблі) – 17,8 м. Об'єм води – 0,15 км³.

Лов риби рибалками-любителями у акваторії Ладижинського водосховища здійснюється у відповідності до Правил любительського та спортивного рибальства [5]. Для лову риби рибалки-любителі використовують вудки всіх систем та назв, спінінги, жерлиці, кружки, гарпунні рушниці, а в зимовий період – мормишки та жерлиці.

У період промислового вилову риби любительське рибальство дозволене з берега по всьому побережжю, а з плавзасобів або із застосуванням гарпунних рушниць за межами промислової зони водосховища. У період весняно-літньої нерестової заборони дозволений вилов риби рибалками-любителями за межами нерестовищ з берега однією вудкою або спінінгом. Під час зимівлі риб заборонений любительський лов в межах встановлених зимувальних ям [2].

Чисельність рибалок котрі відвідують водосховище з метою лову риби першочергово залежить від днів тижня та пори року. Закономірно, у вихідні відвідуваність вища в середньому на 40 %, іноді 50 %. Найбільша концентрація рибалок-любителів зафіксована у зимовий період – 43,4 осіб/доба, найменша у літній період – 21,6 осіб/доба.

Для вилову риби застосовуються в більшості жерлиці, спінінги, мормишки та поплавкові вудки. Більшість рибалок-любителів здійснюють лов риби з берега у період відкритої води або з льоду у зимовий період, що у кількісному еквіваленті становить 65 %, вилов риби з плавзасобів здійснюють 30 % рибалок, решта 5 % займаються підводним полюванням.

Слід відмітити зростання явища підводного полювання в останні роки.

Середньодобовий вилов риби рибалками-любителями залежить від вибору місць здійснення рибальства і перебуває на рівні від 1,32 кг/добу до 1,92 кг/добу. Такий розподіл зумовлений в першу чергу екологічними та соціальними умовами у водосховищі. Так, у верхній частині водосховища слід відмітити значну закорчованість ложа та заростання акваторії вищою водною рослинністю та погіршеним станом якості водного середовища, також слабо розвинена інфраструктура організації любительського рибальства (відсутні риболовні бази відпочинку, прокат човнів та ін.) як наслідок на цих акваторіях спостерігається менша активність рибалок-любителів та відповідно уловистість у зв'язку із обмеженими риболовними можливостями. Середня та нижня ділянки водосховища в плані організації рибальства є більш розвиненими, адже тут розміщена основна кількість риболовних баз та пунктів прокату рибальських човнів та спорядження. Екологічні умови цих ділянок водосховища в більшій мірі пристосовані для лову риби рибалками-любителями.

Зважаючи на те, що середня тривалість однієї риболовлі становить не більше 8 годин на добу перевищення обсягу дозволеного добового вилову риби на одного рибалку визначеного Правилами любительського та спортивного рибальства не спостерігається. За виключенням поодиноких випадків серед підводних мисливців та рибалок-любителів, які здійснюють лов з плавзасобів із застосування такого способу лову як «тролінг».

Також слід відмітити, що структура уловів рибалок-любителів в значній мірі залежить від сезону лову, так найбільше плітки та щуки добувають у зимовий період відповідно 37 % та 32 % від загального улову, лин та карася сріблястого найчастіше ловлять у літній та осінній періоди (рис. 1).

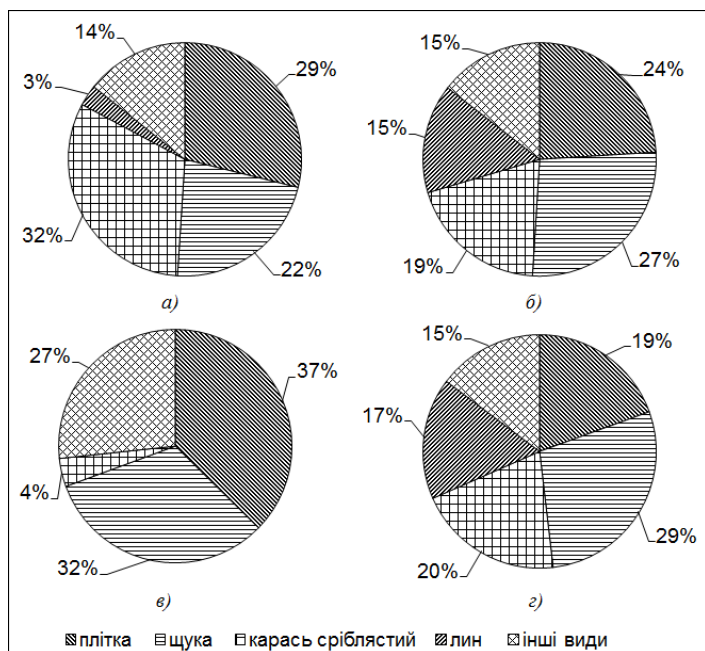


Рис. 1 – Структура уловів рибалок-любителів
а – весна, б – літо, в – осінь, г – зима

Загалом рибалками любителями з Ладизинського водосховища виловлюється від 9,15 тон до 15,11 тон риби, при чому в кількісному значенні вилов щорічно зростає. По таких видах як щука, карась сріблястий та лин спостерігається тенденція щодо потужного пресингу на їх промисловій популяції. Наслідком такого потужного добування риби може стати підрив запасів основних об'єктів любительського рибальства.

Однією із причин зростання вилову риби рибалками-любителями у Ладизинському водосховищі є значна популяризація цього виду діяльності в останні роки та можливість безоплатного лову риби внаслідок чого кількість рибалок які відвідують даний водний об'єкт зростає. Прослідковується чіткий кореляційний зв'язок обсягів вилову риби та кількості рибалок-любителів.

Внаслідок проведеного масового проміру риб виловлених рибалками-любителями спостерігається тенденція щодо вилову молодших вікових груп основних промислових риб, при чому більшість таких уловів становлять не

статевозрілі особини, або особини які здійснили відтворення один раз. Разом з цим спостерігається загрозлива ситуація оскільки значну частку вилову становлять риби довжина яких не досягає встановлених мінімально допустимих розмірів дозволених до вилову рибалками-любителями згідно із Правилами любительського та спортивного рибальства.

Таким чином, регулювання рибальства органами рибоохорони в частині дотримання визначених нормативними документами правил вилову риб не здійснюється належним чином, що призводить до вилучення із природного середовища молоді риб, і як наслідок це призведе у майбутні періоди до погіршення якісних показників відтворення цих видів.

Рибалками любителями з Ладизинського водосховища виловлюється від 9,15 тон до 15,11 тон риби, вилов щорічно зростає. По основних промислових видах спостерігається тенденція щодо потужного пресингу на популяції риби. Значну частку вилову становлять риби довжина яких не досягає встановлених мінімально допустимих розмірів риб дозволених до вилову рибалками-любителями згідно із діючими нормативно-правовими документами.

Список джерел

1. Алимов С.І. Рибне господарство України: стан і перспективи / С.І. Алимов. Київ : Вища освіта, 2005. – 336 с.
2. Закон України: Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3677-17>. (дата звернення: 14.07.2020).
3. Клименко М. О. Гідроекологічний моніторинг водних екосистем з огляду на сучасні європейські напрями у природоохоронній діяльності / М. О. Клименко, О. М. Клименко, А. М. Петрук. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2013. – № 3. – С. 22–27.
4. Пилипенко Ю.В. Малі водосховища – як компонент рибогосподарського фонду України/ Ю.В. Пилипенко. Рибне господарство, 1999. – Вип. 51. – С. 67–69.
5. Правила любительського і спортивного рибальства. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0269-99>. (дата звернення 10.08.2020).
6. Щербуха А.Я. Українська номенклатура іхтіофауни України / А.Я. Щербуха. – Київ : Зоомузей НАН України, 2003. – 48 с.

СИНАНТРОПНА РОСЛИННІСТЬ СКЕЛЬНИХ САДІВ МІСТА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО

Досліджено особливості формування синантропної рослинності скельних садів міста Хмельницького. Встановлено їх систематичний склад. Наведено біологічну характеристику бур'янів скельних садів.

Ключові слова: синантропна рослинність, скельні сади, місто Хмельницький

У сучасному ландшафтному дизайні за останні кілька десятиліть скельні сади набувають дедалі більшої популярності. З'явившись у Давньому Китаї та Японії у XV столітті, вони поширилися в Європі, а у другій половині XX століття почали створюватися в Україні [1].

Впродовж 2019-2020 років було обстежено 6 ділянок скельних садів у місті Хмельницькому. У результаті досліджень було відмічено, що достатньо на деякий час припинити догляд за скельними садами, особливо за ґрунтом, як на них починає поширюватися синантропна рослинність (бур'яни), які пригнічують декоративні рослини і виснажують ґрунт, ускладнюють і утруднюють його обробіток, сприяють розмноженню і поширенню шкідників та хвороб, знижують ефективність зрошення і загальну декоративність кам'янистої композиції.

На ділянки скельних садів бур'яни потрапляють переважно у вигляді насіння, занесеного вітром, тваринами і птахами, а також із ґрунтом, оскільки на більшості об'єктів досліджень ґрунти були завезеними з різних місць: сільськогосподарських угідь, з полів, з тепличних господарств і знятий на будівельних майданчиках. Тому в ньому міститься різноманітна кількість рослин у стані спокою (насіння чи корені), які починають проростати як тільки створюються сприятливі умови [2].

Виявлено, що бур'яни на скельних садах у місті Хмельницькому представлені 21 видом, що належать до 12 родин. Найбільш поширеними виявилися пірій повзучий, кульбаба лікарська, тонконіг однорічний, полин звичайний, грицики звичайні та осот городній. Інші види трапляються рідше. Така кількість бур'янів пояснюється різноманітністю ґрунтових умов, про що йшлося вище.

Синантропну рослинність скельних садів поділяють на сегетальну (трапляється на полях міських околиць, у городах, садах, на дачних ділянках) та рудеральну (зростає поблизу житла людини та на засмічених ділянках) [3]. Із виявленого асортименту бур'янів до сегетальної рослинності відносимо

берізку польову, гірчицю польову, осот городній, фіалку польову; до рудеральної – грицики звичайні, лободу білу, моркву дику, полин звичайний.

Слід зауважити, що на більшості досліджуваних ділянок періодично ведеться догляд, який не допускає проростання та розвиток бур'янів, тому показники їх трапляння та відносного поширення на об'єктах є досить низькими. В окремих випадках нам доводилося свідомо відмовлятися від агротехнічних прийомів з догляду за скельними садами з метою провокування розростання бур'янів, оскільки лише таким чином можна було їх облікувати (скельна гірка у дендропарку Поділля).

На рис. 1 подана біологічна характеристика виявлених бур'янів.

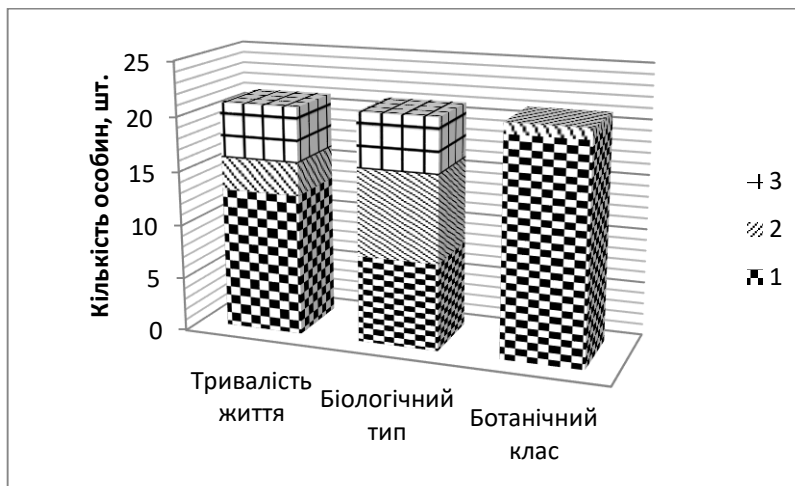


Рис. 1 – Біологічна характеристика бур'янів

за тривалістю життя: 1 – однорічні, 2 – дворічні; 3 – багаторічні; за біологічним типом: 1 – зимуючі, 2 – ярі, 3 – інші типи; за ботанічним класом: 1 – дводольні; 2 – однодольні.

За характером живлення переважають автотрофні (непаразитні) рослини, що беруть поживні речовини своїм корінням безпосередньо з ґрунту [2]. За тривалістю життя бур'яни поділяють на малорічні та багаторічні. Малорічні живуть один або два роки, розмножуються лише насінням, плодоносять один раз, після чого відмирають. Багаторічні бур'яни живуть більше двох років, розмножуються не лише насінням, а й вегетативними органами. Після плодоношення у них відмирають тільки надземні органи, а підземні здатні утворювати нові стебла та листя [3].

Малорічні бур'яни в свою чергу поділяють на ряд біологічних типів: ярі ранні, ярі пізні, зимуючі, озимі і дворічні [2]. Ярі ранні (гірчиця польова) дають сходи здебільшого навесні і рано закінчують вегетацію. Ярі пізні – щиріця звичайна, мишій зелений тощо сходять пізно навесні або влітку, плодоносять влітку або восени. Коли настають морози, осінні сходи ярих бур'янів гинуть. Однорічні зимуючі бур'яни (грицики звичайні) можуть

давати сходи як навесні, так і восени. Зійшовши навесні, вони, на відміну від справжніх озимих, розвиваються того ж року так само, як і ярі рослини, а проростаючи восени – перезимовують і розвиваються як озимі. Озимі бур'яни сходять переважно восени, перезимовують і закінчують свій розвиток у наступному році.

До малорічних належать також дворічні бур'яни (морква дика, петрушка собача), для повного розвитку яких від сходів до плодоношення потрібні два вегетаційні періоди. Більшість дворічних бур'янів у перший рік утворюють лише розетку листків, а повний розвиток закінчується на другому році життя.

Серед багаторічних бур'янів розрізняють кореневищні (пирій повзучий), у яких органами вегетативного розмноження є змінені підземні пагони (кореневища) з бруньками відновлення; коренепаросткові (берізка польова), що розмножуються кореневими паростками. Деякі бур'яни (бульбокореневищні) розмножуються бульбами, які розвиваються на вкорочених кореневищах.

Переважає більшість бур'янів на скельних садах видалається вручну під час розпушування ґрунту. Окремі бур'яни поступово зникають, оскільки їх витісняють ґрунтопокривні рослини, які постійно розростаються. Однак, на великих територіях, а також на громадських об'єктах, де прополювання важко забезпечити, з бур'янами можна боротися за допомогою гербіцидів.

У ході досліджень виявлено, що синантропна рослинність (бур'яни) скельних садів представлена 21 видом, які належать до 12 родин. Це, в основному, автотрофні (не паразитні) рослини, як однорічні, так і багаторічні, різних біологічних типів. Рекомендовані засоби боротьби з бур'янами – ручне прополювання та гербіциди.

Список джерел

1. Дудын Р. Б. Флористическая характеристика каменистых садов Запада Украины / Р. Б. Дудын, Т. М. Левусь. – Актуальные проблемы лесного комплекса / Под общей редакцией Е. А. Памфилова. Сборник научных трудов. Выпуск 41. – Брянск : БГИТА, 2015. – С. 188-190.

2. Кучерявий В. П. Еколого-біологічні проблеми рослинного покриву скельних гірок / В. П. Кучерявий, Т. М. Левусь // Науковий вісник УкрДЛТУ. – Львів : УкрДЛТУ. – 2003. – Вип. 13.5. – С. 66-68.

3. Кучерявий В. П. Принципи реконструкції та ландшафтного облаштування парку культури та відпочинку ім. М. Чекмана у Хмельницькому / В. П. Кучерявий, Р. Б. Дудин, Т. М. Левусь // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України: Ландшафтна архітектура і сучасність. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.9. – С. 121-126.

4. Левусь Т. М. Особливості формування японського саду Хмельницького національного університету / Т. М. Левусь // Науковий вісник НЛТУ України: Актуальні проблеми лісового та садово-паркового господарства. – Львів : РВВ НЛТУУ. – 2013. – Вип. 23.6. – С. 201-204.

ЗМІСТ

Лико Д.В. Двадцять років кафедри екології, географії та туризму Рівненського державного гуманітарного університету: наукові напрями розвитку, здобутки, перспективи.....	3
АКТУАЛЬНІ РЕГІОНАЛЬНІ ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ...	10
Льїн Л.В., Льїна О.В., Фесюк В.О., Мороз І.А. Геоекологічний стан й антропогенні зміни озер Волинської області.....	10
Клименко М.О., Прищепа А.М. Соціо-економіко-екологічний стан агросфери зони впливу урбосистеми.....	16
Мельничук В.Г., Криницька М.В., Мельничук Г.В. Методологія прогнозування та оцінки територій на виявлення покладів бурштину: геолого-географічні аспекти.....	22
Міронова Н.Г., Єфремова О.О. Геоекологічні особливості Кудрянського екокоридору екологічної мережі міста Хмельницького.....	27
Мудрак О.В., Андрусак Д.В. Еколого-правова оцінка водокористування сільських громад в країнах ЄС та Україні.....	31
Счастливая И.И. Антропогенная трансформация ландшафтов Белорусского Полесья.....	35
Хоиньски А., Кирвель И., Птак М., Кирвель П. Изменение температуры воды в реке Одра (станция Видухова) в 1961-2014 годах, как результат климатических изменений.....	41
Šeirienė V., Gastevičienė N., Stančikaitė M., Gedminienė L. The record of postglacial environmental changes of the lake sediment section, North Lithuania.....	47
Шелест Т.А., Полюхович А.Н., ООПТ международного значения Припятского Полесья: основные направления охраны.....	55
СЕКЦІЙНІ ДОПОВІДІ.....	61
Аксiмeнтiвcьвa O.I., Мaртинюк Г.В., Гaкaлo O.I. Зaстocувaння гaзoвих ceнcoрiв для мoнiтopингy якocтi хaрчoвих пpoдуктiв тa oб'єктiв довкiлля.....	61
Бiлeцькa Г.А., Сaбaдaш В.М. Стpaтeгiчнi цiлi зaбeзпeчeння cтaлoгo poзвуктy Кpacилiвcькoгo рaйoну Хмeльницькoї oблacтi.....	66
Гoпчaк I.B., Бacyк Т.О., Кaлькo A.Д., Яpoмeнкo O.B., Oцiнкa aнтpoпoгeннoгo нaвaнтaжeння нa бacейн рiчкi Вiлiя.....	71

Дмітрієвцева Н.В., Веремчук О.С., Міщеня О.Ф. Динаміка забруднення рухомими формами важких металів ґрунтів моніторингових ділянок зони Полісся Рівненської області.....	74
Дячук А.О., Цимбалюк О.І. Пріоритетні напрямки сталого розвитку Ізяславського району Хмельницької області.....	79
Залеський І.І., Майборода Х.А. Деградація меліорованих земель Рівненщини.....	83
Льбіна О.В., Пасічник М.П. Класифікація й перспективи господарського використання озерного сапропелю (на прикладі Волинської області).....	87
Казімірова Л.П., Дзвоневський А.А., Дзьобан Д.С. Гідрологічні заказники Хмельницької області.....	91
Казімірова Л.П., Романова М.В. Миньковецький дендропарк як складова природно-заповідного фонду Дунаєвського району Хмельницької області.....	96
Коротун С.І., Романів А.С. Геоінформаційні системи в екологічному туризмі.....	99
Костолович М.І., Войтович О.П., Ойцюсь Л.В. Практична підготовка майбутніх екологів як невід’ємна складова формування їхніх професійних компетентностей.....	103
Крупко Г.Д. Агрохімічна характеристика дерново-підзолистих ґрунтів Полісся Рівненської області за різного способу їх використання.....	108
Лапінський А.В., Кринець Г.В. Гранульоване добриво-меліорант з відходів водоочищення Рівненської атомної електростанції.....	114
Лисиця А.В. Перспективи використання електроактивованих водних розчинів в агровиробництві.....	121
Логвиненко І.П. Біологічні принципи збереження біорізноманіття.....	125
Магдійчук А.П., Мудрак О.В. Екологічні проблеми рекультивації піщаних кар’єрів на території Поділля.....	128
Мартинюк В.О., Андрійчук С.В., Зубкович І.В. Кадастрово-ландшафтна модель оз. Річицьке (Волинське Полісся).....	132
Матеюк О.П., Михайлов А.В. Аспекти впливу галузі зберігання та переробки продуктів рослинництва на довкілля на прикладі товариства з додатковою відповідальністю «Городоцьке».....	138
Мельничук В.Г., Криницька М.В., Мельничук Г.В. Негативні наслідки незаконного видобутку бурштину на Поліссі як предмет конструктивно-географічних досліджень.....	143

Портухай О.І. Перспективи формування зернового кластеру на території Західно-Поліського регіону.....	148
Разанова А.М. Накопичення Рb у листовій масі та насінні розторопші плямистої вирощеної в умовах сучасних сівозмін.....	153
Струк М.И., Живнач С.Г. Оценка эрозионной опасности ландшафтов пригородной территории Минска.....	157
Суходольська І.Л., Басараба І.В., Батьковець Я.І. Роль вищої водної рослинності у формуванні екологічного стану гідроекосистем.....	160
Фурман В.М., Солодка Т.М., Олійник О.О., Люсак А.В. Моніторинг гумусового стану ґрунтів Сарненського району Рівненської області.....	164
Хижняк О.О. Картопля як індикатор забрудненості ґрунтів України токсичними речовинами.....	167
Шевченко С.М., Колісніченко В.В. Вплив любительського рибальства на іхтіофауну екосистеми Ладижинського водосховища.....	170
Шевченко С.М., Паламарчук А.В. Синантропна рослинність скельних садів міста Хмельницького.....	174

Наукове видання

РЕГІОНАЛЬНІ ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Збірник наукових праць

**Четверта міжнародна
науково-практична конференція
(Рівне, 22–24 жовтня 2020 р.)**

Відповідальний за випуск: Д.В. Лико
Комп'ютерне верстання: В.О Мартинюк

Здано до друку 29.09.2020 р. Підписано до друку 29.09.2020 р.

Формат 60×84 1/16. Друк цифровий.

Ум. друк. арк. **10,46**

Обл. вид. арк. **14,26**

Наклад **50** прим.

Видавець Зень О.М.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

Серія №26 від 06 квітня 2004 р.

Вул. Князя Романа, 9/24, м. Рівне, 33022

0362-24-45-09, 068-025-067-4;

olegzen@ukr.net

Віддруковано VPM «Поліграф»

33000, м. Рівне, вул. Буковинська, 3

0362-64-21-32